Aix Marseille

UNIVERSITE DE PROVENCE

U.E.R. - SCIENCES NATURELLES

DEUXIEME THESE

Propositions données par le Jury

L'ORIGINALITE BIOGEOGRAPHIQUE DES ALPES MARITIMES ET LIGURES

Marcel BARBERO, Thèse n° A.O. 1 385

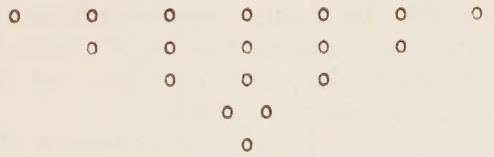
1972

Laboratoire Professeur QUEZEL
UNIVERSITE de PROVENCE
CENTRE DE SAINT JEROME

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Avant d'aborder l'étude générale de la VEGETATION des ALPES MARITIMES, de tenter un essai de synthèse sur sa mise en place et de définir ses affinités avec celle des grands secteurs phytogéographiques, il est nécessaire que je rappelle brièvement les principales associations végétales de cette région, leur répartition et leurs relations.

En vue de cet aperçu général la notion de série de végétation sur laquelle je me suis appuyé (BARBERO, BONO, OZENDA, 1972), pour la réalisation des coupures au 100.000ème de Vièye-Cuneo et de Nice, me paraît constituer le cadre le plus approprié pour cette étude synthétique.



- I - Les associations et séries des Alpes maritimes

En raison de leur situation particulière à proximité immédiate du littoral le plus chaud de France et de leur limite avec la plaine piémontaise sur leur flanc Nord, les chaînes du Mercantour et des Alpes ligures offrent, sur quelques dizaines de kilomètres et d'une manière très condensée les principales formations végétales de l'Europe (OZENDA, 1950 - a, b, c ; REGEL, 1950).

Sur 33 séries (1) recensées pour l'ensemble de la chaîne alpine, 25 - et même 26 - si l'on inclue la série du Chêne liège située à l'Ouest du Var - sont présentes dans notre région.

En voici d'ailleurs la liste :

1- Série du Caroubier
2- Série du Pin d'Alep - 2bis Série du Chêne liège
3- Série du Chêne vert et du Genévrier de phénicie
4- Série méditerranéenne du Chêne pubescent
5- Série du Peuplier blanc
6- Série subméditerranéenne occidentale du Chêne pubescent.
7- Série subméditerranéenne orientale du Chêne pubescent
8- Série du Chêne chevelu
9- Série de l'Ostrya
10- Série de la Chênaie acidophile
11- Série du Charme ou mésophile des bois mixtes
12- Série planitiaire du Chêne pédonculé
13- Série de l'Aune blanc
14- Série mésophile du Pin sylvestre
15- Série supérieure du Pin sylvestre
16- Série mésophile du Hêtre
17- Série acidophile du Hêtre
18- Série Hêtraie-Sapinière
19- Série Pessière-Sapinière
20- Série subalpine de l'Epicéa
21- Série subalpine du Sapin
22- Série du Pin mugho
23- Série du Mélèze et du Cembro
24- Série de l'Alpin sur calcaire
25- Série de l'Alpin sur silice

Il est utile de classer l'ensemble des séries en fonction de leur écologie et de leur appartenance respective aux étages de végétation. Pour ce qui concerne les données écologiques, j'ai retenu les caractères xérophile, mésophile ou mésohygrophile d'une part, calcicole ou silicicole d'autre part.

Ces deux notions climatique et édaphique sont théoriquement indépendantes. Toutefois, comme j'ai déjà eu l'occasion de le démontrer dans la première partie, ces données, qui vont souvent de pair président, par leur prédominance, à l'élaboration des groupes écologiques

---

(1) La liste globale des séries de végétation a été établie au cours de deux réunions organisées à l'initiative du Professeur OZENDA à Cuneo et Turin (1970) voir OZENDA, 197I.

/....

UNIV. LEIDEN BIBL.

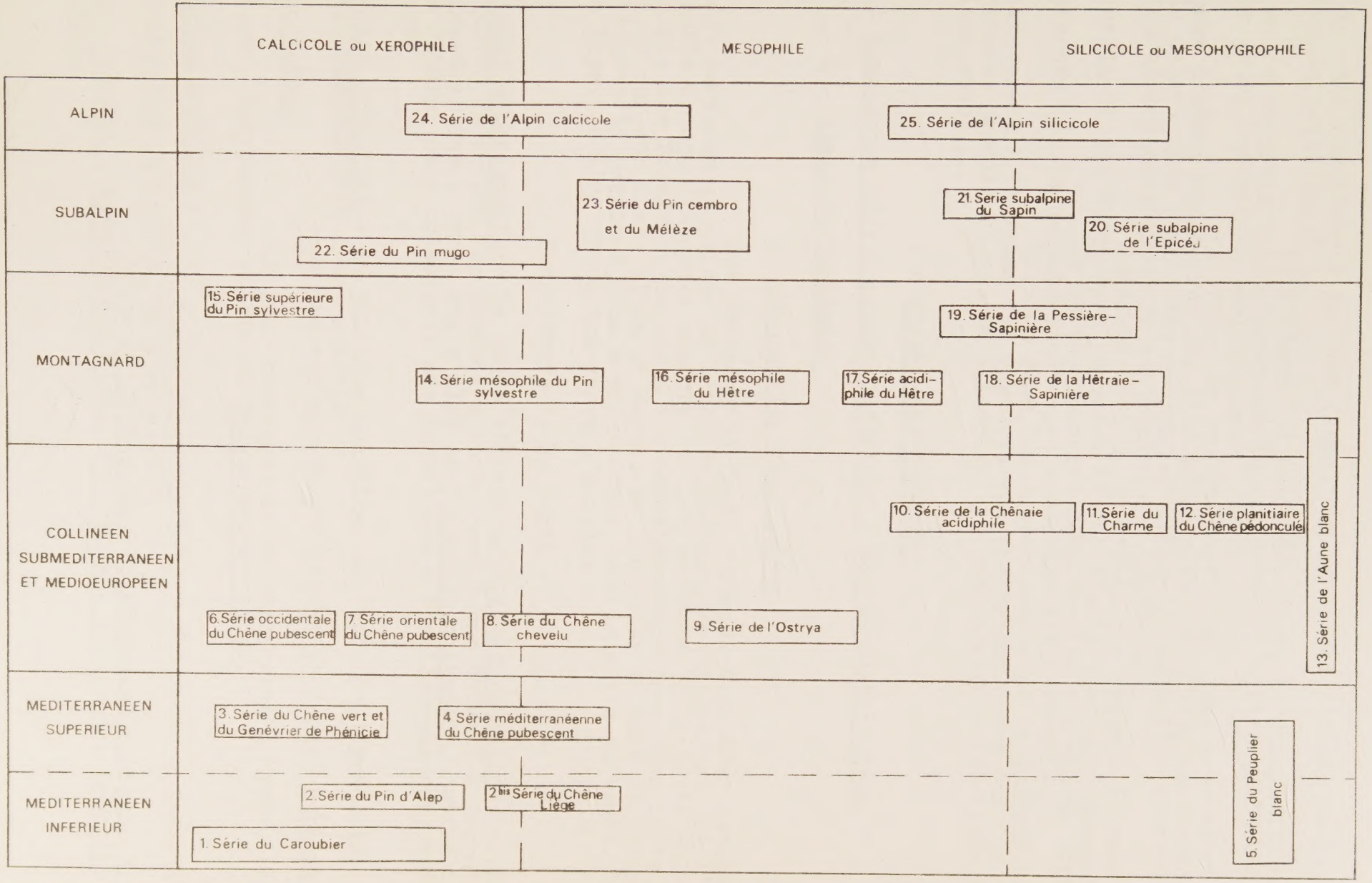


Tableau n° 1

Séries de végétation dans les Alpes maritimes et ligures

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547020_0027

et, ainsi que l'écrit BARTOLI (1966)"conditionnent l'écologie globale des associations."

Le tableau N°1 (BARBERO, BONO, OZENDA, 1972) permet de répartir schématiquement les principales séries en fonction de leurs caractères écologiques.

A propos de ces dernières, je tiens à préciser que pour l'étage méditerranéen, j'ai volontairement limité mon exposé à la description rapide des groupements, sans laquelle l'interprétation des cartes ci-jointes de végétation est impossible.

Monsieur LOISEL, en effet, a entrepris l'étude de détail de cet étage tant du point de vue floristique qu'écologique.

Je ne mentionnerai donc que les principaux groupements qui le caractérisent sans référence bibliographique.

De même pour les autres séries je me cantonnerai simplement à l'examen des rapports que présentent entre eux les groupements proclimaciques ou climaciques - bibliographie détaillée à leur sujet -.

A - ETAGE MEDITERRANEEN

a) Sous-étage méditerranéen inférieur - thermoméditerranéen.

1 - Série du Caroubier

a) Composition floristique

Les groupements de la série du Caroubier, extrêmement dégradés en raison de l'action humaine, se rencontrent sur l'étroite frange littorale abritée par les premiers contreforts calcaires des Préalpes. La série est actuellement, encore bien individualisée sur les Monts Alban et Boron. Le Caroubier la définit remarquablement; il parvient même à s'infiltrer dans la série suivante. Dans la Roya, je l'ai rencontré jusqu'à Airole.

Peuplements de la série :

- Stades arborescents:- Le stade climacique (Oleo-Ceratonion) rarement réalisé, en raison des incendies, correspond à une brousse à Caroubier, Oléastre, Chêne vert, Pin d'Alep et Coronilla valentina. Autrefois, le Palmier nain colonisait ces formations à Beaulieu-sur-mer, notamment.

- Stades arbustifs:- La garrigue constitue le stade de dégradation le plus répandu avec deux ensembles :
  - sur les rochers un peuplement où domine Euphorbia dendroides
  - sur les "terra-rossa" un groupement à Myrte, Lentisque, Calycotome, voisin du Calycotomo-Myrtetum.

- Stades herbacés :
  - la pelouse xérophile à base d'Andropogonées est extrêmement fréquente. On y retrouve :

Andropogon distachyus, Brachypodium ramosum, Dipla-chne serotina, Hyparrhenia hirta, Hyparrhenia pubescens, Leucoium hiemale

/...

- Sur le littoral entre Nice et la Ligurie plusieurs espèces thermophiles inféodées à la série apparaissent irrégulièrement :

Ampelodesmox tenax, Heteropogon contortus, Stipa retorta; certaines sont d'ailleurs en limite d'aire :

Atractylis cancellata
Convolvulus humilis
Convolvulus sabatius
Colchicum bertoloni
Iris xyphium
Moricandia arvensis
Papaver pinnatifidum
Sinapis pubescens
Silene salzmanni

Les endémiques sont également bien représentées avec :

Campanula isophylla : du Cap Noli à Finale-Ligure
Campanula sabatia : entre Finale-Ligure et Pietra-Ligure
Leucoium hiemale : à l'Est de Nice ainsi qu'à l'Ouest au Baou de St.Jeannet

b - Répartition

La série du Caroubier (1) débute à l'Est de Nice. Si dans l'Estérel, certaines de ses composantes s'infiltrent encore, elles semblent inféodées au Pin d'Alep et ne forment que des peuplements fragmentaires et appauvris. A l'Est de Vintimille, en raison de la dégradation extrême de la végétation littorale, les espèces caractéristiques des groupements à Caroubier apparaissent épisodiquement: Ceratonia siliqua, Euphorbia dendroides, tandis que Myrte, Oléastre, Lentisque, présents partout remontent profondément dans les vallées. De beaux individus d'association existent aussi au voisinage d'Albenga.

2 - Série du Pin d'Alep

a) Composition floristique

La série du Pin d'Alep succède à la précédente dans les stations encore très chaudes du littoral ; elle est caractérisée par un appauvrissement en espèces thermophiles: Oleastre, Euphorbia dendroides, Coronilla valentina, etc...

Le Pin d'Alep est d'ailleurs l'espèce la plus plastique du groupement puisqu'il constitue des faciès dans les séries du Caroubier et du Chêne vert.

---

(1) La végétation introduite se substitue souvent aux peuplements arborescents de la série et donne au littoral un cachet particulier : on rencontre des Palmiers : Phaenix dactylifera, Chamaerops humilis, Trachycarpus exelsus, Washingtonia filifera, etc..
des Conifères : Araucaria, Cedrus, Cupressus, Juniperus, Thuya,
d'autres essences : Jacaranda mimosifolia, Eucalyptus, Magnolia, etc..

/...

Peuplements de la série :

-Stades arborescents

-stade climacique :-Quercion ilicis- bois de Pin d'Alep, Chêne vert subordonné; sous-bois à Myrte, Lentisque, Calycotome, Phillyrea angustifolia, Smilax aspera var. mauretanica, Rubia perigrina var. angustifolia

-Stades arbustifs

-sur calcaire et marne : garrigue à Romarin, Globularia alypum, Juniperus oxycedrus, Dorycnium suffruticosum

-sur grès et silice : maquis à Erica arborea, Arbutus unedo, Lavandula staechas,

-espèces communes aux deux ensembles : Helichrysum staechas, Cistus albidus, Corriaria myrtifolia, Cistus salviaefolius, Euphorbia characias.

-Stades herbacés

pelouses à Brachypodium ramosum, Trigonella monspeliaca Hippocrepis unisiliquosa sur substrat calcaire

pelouses à Helianthemum guttatum, Aira cupaniana, Aira tenorei, Vulpia sicula sur substrat siliceux.

o o o

-Plusieurs espèces en limite d'aire dans la région semblent inféodées à la série du Pin d'Alep :

Malope malacoides à Mouans-Sartoux, la Napoule, Menton, Eze

Crocus medius près de Menton et de San-Remo

Aira provincialis près de Gorbio, etc ..

b - Répartition

La série du Pin d'Alep qui succède à la série du Caroubier limite l'étage méditerranéen inférieur. Elle est bien caractéristique dans la basse vallée du Var, le bassin du Paillon; elle s'étire dans la région de Menton où elle vient buter sur les premiers contreforts montagneux. Ses pénétrations sont encore importantes dans les vallées de la Roya et de la Nervia. Au delà de cette dernière ses peuplements se localisent surtout sur la frange côtière; ils sont encore bien représentés entre Imperia et Alassio - Capo Berta et Capo Mele - près de Varazze et entre la Spezia et l'embouchure de la Magra.

b) Sous-étage méditerranéen supérieur - mésoméditerranéen -

3 - Série du Chêne vert et du Génévrier de Phénicie.

a) Composition floristique

Dans les Alpes maritimes et en Ligurie, le Chêne vert présente une amplitude altitudinale assez grande puisqu'on le trouve depuis le bord de mer jusqu'à 1100-1200 m. Toutefois, ses peuplements, dont l'optimum se situe entre 200 et 1000 m., sont extrêmement variés. Plusieurs sous-séries peuvent être distinguées en fonction de l'altitude et du substrat :

-sous-série normale à Chêne vert

-sous-série à Chêne vert sur rankers

-sous-série subrupicole à Chêne vert et à Génévrier de phénicie. Ces trois sous-séries s'intègrent au Quercion ilicis.

A - Sous-série normale à Chêne vert

Elle correspond aux taillis de Chêne vert bien constitués qui croissent sur substrat calcaire ou siliceux mais dans les stations plus humides. Plusieurs faciès peuvent être repérés :

+ un faciès méditerranéen occidental qui dépasse rarement le Var et s'apparente au Quercetum ilicis galloprovinciale.

-Stades arborescents

Stades climaciques : taillis de Chêne vert à Carex distachya, Lonicera implexa, Phillyrea media, Ruscus aculeatus, Viburnum tinus

-stades arbustifs : garrigue à Rosmarinus officinalis, Juniperus oxycedrus, Cistus albidus, Staehelina dubia, Fumana ericoides, Coris monspeliensis, Thymus vulgaris.

-Stades herbacés

Pelouses à Brachypodium ramosum, Scabiosa maritima, Vicia amphicarpa, Euphorbia exigua, sur calcaires compacts.

Pelouses à Brachypodium phoenicoides, Convolvulus cantabrica, Foeniculum piperitum , sur calcaires argileux.

+un faciès méditerranéen oriental localisé dans les gorges ou sur les versants humides de Ligurie. Cette Chênaie apparaît en enclaves dans les basses vallées du Loup, de la Cagne, de l'Estéron et devient la règle presque générale dès la vallée du Var. Elle est très affine de l'Orno Quercetum ilicis oriental.

Stades arborescents : Yeuseraie à Fraxinus ornus, Ostrya carpinifolia, Celtis australis, parfois Cyclamen neapolitanum et Cyclamen repandum en Ligurie.

Stades arbustifs : Fruticée à Corriaria myrtifolia, Rhus cotinus, Rubus incanescens (en Ligurie).

Stades herbacés : Pelouses à Brachypodium pinnatum Dianthus balbisi, Cephalaria leucantha.

Dans l'ambiance de ces peuplements végète Pteris cretica - vallons obscurs de Nice , Ligurie -.

B - Sous-série à Chêne vert sur rankers

Elle correspond aux taillis de Chêne vert sur substrat siliceux sec et s'apparente étroitement au Quercetum mediterraneo-montanum que l'on rencontre dans des conditions similaires dans les Pyrénées orientales, les Cévennes siliceuses, les Maures, l'Estérel et les Grès de Ligurie (Valle Nervia, Arroscia, Taggia,etc.)

-Stades arborescents : bois de Chêne vert à Erica arborea, Acer campestre, Ilex aquifolium, Viola scotophylla, Cytisus candicans

-Stades arbustifs : Maquis à Erica arborea, Arbutus unedo, Genista pilosa, Calluna vulgaris, Daphne gnidium, etc..

-Stades herbacés : Pelouses à Brachypodium pinnatum Veronica officinalis, Sedum anopetalum, Ononis spinosa.

L'autonomie de cette sous-série apparaît dans tous les stades de dégradation qui diffèrent fondamentalement de ceux du Quercetum ilicis galloprovinciale. Elle est surtout bien représentée en Ligurie orientale où elle remplace les Suberaies. Les seules stations de Chêne liège connues dans cette région se situent entre la Pointe Manara et

/...

Deiva-Marina à l'Est du promontoire de Portofino. Toutefois, Quercus suber n'individualise pas ici de groupements spéciaux; il est largement en mélange avec le Chêne vert et le Pin mésogéen.

C - Sous-série à Génévrier de Phénicie

Elle est très répandue dans les Alpes maritimes et correspond aux stations subrupicoles où le Chêne est largement associé au Génévrier de Phénicie. OZENDA (1954-1966) en a donné une description détaillée.

-Stades arborescents : Le stade terminal subclimax d'origine édaphique, est constitué par une brousse à Chêne vert, Génévrier de phénicie , Rhamnus alaternus, Ruta angustifolia, Clematis flammula, parfois Cneorum tricoccum sur la côte.

-Stades arbustifs : Garrigue à Génévrier de phénicie et Oxycèdre, Romarin, Hyparrhenia hirta, Globularia alypum,

En Provence, il conviendrait également de rattacher à cette sous-série le Genistetum lobeli.

-Stades herbacés : Pelouses ouvertes à Stipa juncea Corris monspeliensis, Senecio cineraria, Carex humilis.

Groupements rupicoles : Potentilletum saxifragae et Ballotetum frutescentis.

Un autre faciès de cette sous-série correspond au niveau supérieur de l'étage méditerranéen. Il est représenté, en effet, par des Yeuseraies à Buis, affines de celles qui ont été décrites par MOLINIER (1938-1963) sur le Luberon. Ces Yeuseraies se développent entre 700 et 1000 m. et présentent leur limite orientale dans la région du Férion.

-Stades arborescents : bois de Quercus ilex, Pistacia terebinthus, Rhamnus alaternus, Cytisus sessilifolius

-Stades arbustifs : Garrigue à Aphyllantes monspeliensis, Argyrolobium limnaeanum, Genista hispanica,

-Stades herbacés : Pelouses à Bromus erectus, Phleum nodosum, Centaurea paniculata, Eryngium campestre, etc ..

b - Répartition

La série du Chêne vert et du Génévrier de Phénicie est circumméditerranéenne. La répartition des sous-séries est toutefois plus instructive.

La sous-série normale à Chêne vert est assez largement répartie sur le territoire étudié.

-Le faciès méditerranéen occidental représente la terminaison des Yeuseraies Nord-Ouest méditerranéennes. On le retrouve dans les régions de Draguignan, Fayence et Grasse. Au delà du Loup, il ne constitue plus que des groupements fragmentaires.

-Le faciès méditerranéen oriental lui succède déjà à l'embouchure de l'Estéron et dans la Cagne. Il est très typique dans les vallons obscurs de Nice, la Vésubie, la Bévéra, la Roya et dans tous les vallons ligures qui débouchent vers la mer. L'Orno-Quercetum ilicis est ici l'extrême digitation occidentale de peuplements répartis sur l'Apennin et le littoral septentrional des Balkans.

-Le faciès méditerranéen supérieur est très caractéristique sur les plateaux karstiques du département du Var septentrional. Il se rencontre

/...

aussi dans les bassins inférieurs de la Roya et de la Vésubie; on le retrouve à sa limite orientale sur le chaînon du Férion et au voisinage du col de la Cayolle. Dans les Alpes maritimes occidentales il prolonge les Yeuseraies à Buis du revers méridional des Pyrénées, des Corbières, des Cévennes et des Plans de Provence.

-La sous-série à Chêne vert sur rochers, circumméditerranéenne surtout conditionnée par la nature siliceuse du substrat et un microclimat plus sec n'apparaît que sur les grès de Ligurie où elle occupe les promontoires, laissant à l'Orno-Quercetum ilicis les fonds de vallons et les versants plus unides. Le Querco-mediterraneo-montanum présente son optimum entre 300 et 700 m. et peut, localement, atteindre 1000 m. - col de Langan -

La sous-série à Génévrier de phénicie pénètre beaucoup plus à l'intérieur des vallées. On le retrouve sur le rebord de tous les plateaux et sur les parois des gorges calcaires : Loup, Estéron, Var, basses vallées de la Tinée et de la Vésubie, Bévéra, Roya, Nervia. Ses limites se situent dans la haute vallée de l'Argentina au-dessus de Triora. Après un important hiatus sur les grès de Ligurie elle réapparaît dans les Alpes apuanes où je l'ai repérée (BARBERO et BONO, 1971), dans une situation écologique identique, sur le Pizzo d'Ucello.

Les peuplements à Chêne vert et à Génévrier de phénicie s'appauvrissent assez nettement en amont des vallées et il est impossible de retrouver, à leur niveau, toutes les caractéristiques de la sous-série. Le Chêne vert et le Génévrier de phénicie constituent alors de simples faciès rupicoles thermophiles d'autres groupements. Le Génévrier de phénicie prospère encore à St.Martin de Vésubie, au Nord de Tende et en Piémont où il a été signalé dans les basses vallées du Gesso et de la Stura. Le Chêne vert se retrouve en Piémont sur les rochers de la basse vallée de Susa.

4 - Série méditerranéenne du Chêne pubescent.

a) Composition floristique

Elle correspond à la Chênaie pubescente située à l'intérieur des limites de la série du Chêne vert et du Génévrier de Phénicie. Mais, alors que cette dernière occupait les sols superficiels, la série méditerranéenne du Chêne pubescent qui s'étend entre 300 et 800 m. dans les Alpes maritimes, prospère sur des sols profonds. A son niveau le Chêne pubescent y domine tandis que le Chêne vert est toujours subordonné.

- Stades arborescents :

Forêt de Chêne pubescent avec pour espèces dominantes dans le sous-bois des caractéristiques du Quercion ilicis : Smilax aspera, Teucrium chamaedrys, Clematis flammula, Lonicera etrusca, Rhamnus alaternus, Juniperus oxycedrus, Pistacia terebinthus, Rubia peregrina, Asparagus acutifolius, Lonicera implexa, Phillyrea media., auxquelles s'associent aussi des transgressives des Chênaies pubescentes submédditerranéennes : Daphne laureola, Rhus cotinus, Sorbus aria, Acer campestre, Cytisus sessilifolius, Ligustrum vulgare, Euphorbia amygdaloides, Helica uniflora, Campanula medium. Dans la Vésubie et en Ligurie, Fraxinus ornus participe au sous-bois à ces peuplements.

- Stades arbustifs

sur substrat calcaire :

garrigues suffrutescentes à Aphyllantes monspeliensis,

/...

Lavandula latifolia, Dorycnium suffruticosum, Euphorbia spinosa, Thymus vulgaris, Coronilla minima, Genista pilosa, Staehelina dubia.

sur substrat siliceux :

maquis à Erica arborea, Arbutus unedo, Calycotome spinosa, Lavandula staechas, Daphne gnidium, Calluna vulgaris, Genista germanica.

Souvent et indépendamment de la nature du substrat ce sont des formations arbustives thermophiles différentes qui remplacent la forêt climacique:

fruticées:à Paliurus australis, Spartium junceum, Prunus spinosa, Clematis flammula, Osyris alba,

à Rhus cotinus, Spartium Junceum, Corriaria myrtifolia, Rubus div.sp.

- Stades herbacés

.Pelouses à Brachypodium pinnatum, Brachypodium phoenicoidis, Ononis spinosa, Sanguisorba minor, Potentilla verna ssp.australis, etc..

. Pelouses des Trifolio-Geranietea

— Au niveau de cette série, le Pin mésogéen est à son optimum alors que le Pin d'Alep est rare et disséminé ainsi que le Châtaignier qui peut,néanmoins, apparaître localement. Pinus mesogeensis se développe sur les dolomies de la partie occidentale des Alpes maritimes où il atteint et dépasse même 1000 m. Toutefois ses plus beaux peuplements se rencontrent sur grès - région de Berre-les-Alpes et Lucéran, Peira-Cava et surtout en Ligurie où il a été largement favorisé par l'Homme.

Dans cette Pinède de substitution plusieurs espèces présentent leur optimum : Pteris aquilina, Calluna vulgaris, Holcus lanatus, Erica scoparia. Sur les serpentines de la Ligurie Génoise et vers les crêtes, le Pin mésogéen est associé au Pin sylvestre dans ses dernières stations naturelles. Ce dernier est d'ailleurs toujours rare et, en sous-bois, se rencontrent des groupements à Genista aspathaloides, Erica carnea, Daphne cneorum, Euphorbia spinosa, Pirola secunda , etc..qui limitent l'étage méditerranéen.

b - Répartition

Comme presque toutes les séries de l'étage méditerranéen, la série méditerranéenne du Chêne pubescent atteint son optimum dans la partie occidentale des Alpes maritimes où elle pénètre largement à l'intérieur des terres. En Ligurie, elle est beaucoup plus laminée et son aire correspond assez fidèlement à celle des Pinèdes de Pin mésogéen qui occupent presqu'uniquement les revers méridionaux de l'Apennin ligure.

c - Le problème des ripisilves de l'étage méditerranéen.

Deux types particuliers de ripisilves caractérisent cet étage :

-la ripisilve du sous-étage méditerranéen inférieur à Nerium oleander, Tamarix gallica, Laurus nobilis, Vitex agnus-castus qui fait défaut dans la région et n'existe que très fragmentairement dans l'Estérel où elle représente un état très dégradé de la série du Laurier rose qui domine dans les régions méditerranéennes plus arides.

-[illegible] blanc - (5 Série du Populi[illegible] blanc). Elle [illegible]t bien caractéri[illegible] l'embouchure du Var. Elle est aujourd'hui détruite [illegible] en Provence. Tout [illegible], on la retrouve encore bien représentée en Ligurie et en Ligurie où elle montre les stades suivants :

- stades arbores cents : forêt riveraine à Peuplier blanc auquel s'associent : Populus nigra, Salix incana, Salix alba, Ulmus campestris, Pulicaria dysenterica, Humulus lupulus.
- stades arbustifs à Ligustrum vulgare, Prunus mahaleb Rubus cossius, Cornus sanguinea
- stades herbacés : Pelouses à Arrhenatherum elatius, Eupatorium cannabinum, Brunella grandiflora, Calamagrostis epigeios, Anthriscus silvestris.

d) Le problème des Olivettes

L'Olivier est l'arbre le plus typique de cet étage surtout sur la Côte d'Azur et la Ligurie où il remplace souvent les groupements arborescents des séries du Pin d'Alep, du Chêne vert et du Génévrier de Phénicie et du Chêne pubescent.

L'Olivette, formation d'origine anthropique, par excellence, héberge toutefois une flore riche et hétérogène constituée aussi bien par des plantes indigènes qui se sont adaptées au traitement cultural de l'Olivier que par des espèces introduites qui ont largement prospéré à son niveau. Parmi les plus fréquentes, je citerai : Ranunculus millefoliatus, Anemone coronaria, Nigella damascaena, Oxalis cernua, Oxalis corniculata, Papaver setigerum, Scorpiurus subvillosus, Hedysarum coronarium, Tulipa praecox. L'Olivier a été également introduit avec succès en Piémont (CHARRIER, 1954 ; MONTACCHINI et CARAMIELLO, 1969).

e) Les espèces méditerranéennes en Piémont

Plusieurs espèces de l'étage méditerranéen pénètrent sur le revers septentrional des Alpes maritimes, de l'Apennin ligure et sur les Langhe. Parmi les principales, je citerai : Ophrys bertoloni, Serapias lingua, Serapias longipetala, Orchis papilionacea, Gladiolus segetum, Gladiolus byzantinus, Gladiolus communis, Sternbergia lutea, Asparagus tenuifolius, Ornithogalum narbonense, Ornithogalum tenuifolium, Allium sphaerocephalum, Allium pulchellum, Aphyllates monspeliensis, Danthonia provincialis, Leuzea conifera, Crupina vulgaris, Catananche coerulea, Achillea odorata, Pulicaria odora, Campanula erinus, Cephalaria leucantha, Hyssopus officinalis, Erica arborea, Cistus salviaefolius, Helianthemum guttatum, Pistacia terebinthus, Euphorbia spinosa, Linum strictum, Cytisus argenteus, Spartium junceum, Astragalus epiglottis, Astragalus hamosus, Juniperus oxycedrus, Juniperus phoenicea, Quercus ilex.

d) Zones de grand intérêt botanique à l'étage méditerranéen de la Côte d'Azur et de la Ligurie

- Littoral de Menton à Beaulieu :
  Endémiques : Leucoium hiemale, Centaurea pectinata var.thureti
  Espèces rarissimes : Ophrys lutea, Centaurea pseudocineraria, Rumex tuberosus, Colchicum bertoloni.

/...

- Cap Noli :
  Endémiques : Campanula isophylla, Campanula sabatia,
  Espèces rarissimes : Convolvulus sabatius, Silene salzmanni, Stipa eriocaulis.
- Promontoire de Portofino :
  Ampelodesmos tenax, Saxifraga cochlearis
- Pas du Bracco :
  Erica carnea, Genista aspathaloides, Daphne cneorum,
  et sous le Pas du Bracco la curieuse Suberaie de Deiva-Marina.

B - Etage collinéen

a) Etage collinéen subméditerranéen

6 - Série subméditerranéenne occidentale du Chêne pubescent

a) Composition floristique

Elle regroupe notamment les Chênaies à Buis qui prospèrent sur marnes et calcaires. Elle s'étend, depuis la Catalogne où se situe sa limite Sud-occidentale, jusqu'aux Alpes maritimes orientales où elle se morcelle.

-Stades arborescents (Buxo-Quercion)

-Chênaie pubescente à Buis, Sorbus aria, Sorbus domestica, Sorbus torminalis, Acer monspessulanum, Evonymus europeus, Evonymus latifolius, Primula columnae, (Buxo-Quercetum Braun-Blanquet, 1931) développée jusqu'à 1200-1300m, souvent 1500m.
-groupement arborescent de substitution : pinède de pin sylvestre (Faux-pinetum Molinier, 1934-1939)

- Stades arbustifs

La série localisée presqu'exclusivement sur substrat calcaire se dégrade en une Lavandaie décrite par MOLINIER(1934-1958)_ Lavandulo-Astragaletum _ puis par LACOSTE (1967) et MATHON (1947-1950 b) Ce groupement comprend deux sous-associations genistetosum sur sols marneux et buxetosum sur substrat rocheux.
A cette série il faut également rapporter divers autres peuplements : Genistetum villarsi in Braun-Blanquet, 1952 ; Aphyllantetum septentrionale Vanden-Berghen, 1963 ; Saturejo-Linetum Quezel et Granel , 1952 ; Onobrychidetum supinae Tomaselli, 1948 ; Aphyllanto-Teucrietum Lapraz, 1956 .

- Stades herbacés

Les pelouses de dégradation sont extrêmement variées; on retrouve sur les marnes le Festuco-Koelerietum Molinier 1967 et sur les sols argileux profonds le Brachypodio-Bupleuretum Barbero et Loisel, 1971 .
Par contre, sur les dolomies les associations initiales de la série s'intègrent à l'Ononidion striatae (Braun-Blanquet et Susplugas, 1947) avec des pelouses à Anthyllis montana, Ononis striata, Ononis pusilla sur sols sabloneux, à Stipa pennata et Ranunculus gramineus sur profils mieux constitués (BARBERO, LOISEL, QUEZEL 1972).

/...

b - Répartition

La série est bien développée depuis l'Espagne moyenne, au niveau du Maestrazgo où elle est à sa limite méridionale (RIVAS GODAY et BORJA-CARBONELL,1961) jusqu'aux Alpes maritimes. Elle est très typique sur les Corbières (BRAUN-BLANQUET et SUSPLUGAS 1937) les Causses (VANDEN-BERGHEN 1963) et les Plans de Provence (MOLINIER et ARCHILOQUE,1963-1967 ; BARBERO, GRUBER, LOISEL 1971).

Dans les Alpes maritimes occidentales - Préalpes de Grasse - elle donne de beaux peuplements; il en est de même en basse Tinée, dans la Vésubie et la haute Bévéra. Elle se fragmente dans la Roya où elle est très rare - Crête de Peyremont au-dessus de Saorge - Fontan. On la retrouve encore en îlots dans la basse vallée de la Grana (MONDINO 1968) ainsi que dans la vallée de la Maira jusqu'à son débouché vers la plaine padane. Dans cette vallée, de Ponte-Marmora jusqu'à Aceglio, elle n'est représentée que par des Lavandaies à Genêt cendré. Elle forme encore un noyau assez peu important d'ailleurs dans le Tanaro de Bagnasco (figure n°2). Sur les côteaux piémontais elle traduit une influence subméditerranéenne indiscutable et c'est à son niveau que se cantonnent les espèces méditerranéennes signalées ci-dessus.

En dehors de cette série le Buis est toujours relativement rare. Ainsi, il est très relictuel en Ligurie - Val Graveglia (Apennin gênois - BANTI 1954), île du Tino au large de la Spezia.

Dans les Alpes maritimes, la série est appauvrie par rapport aux peuplements homologues de Provence. En effet, dans les Préalpes du Verdon, de Digne, les groupements à Génévrier thurifère (ARCHILOQUE et BOREL 1965) constituent des faciès rupicoles s'intégrant à la série (OZENDA 1966). On les retrouve dans des conditions similaires sur le Plateau ibérique Nord-occidental. Dans les Alpes du Sud ces faciès présentent leur limite orientale près de Peyrescq dans la haute vallée de la Vaire.

Travaux consacrés aux groupements de la série

c - Groupements arborescents décrits ou signalés :

-en France :

BRAUN-BLANQUET (1915) - Cévennes méridionales.
VANDEN-BERGHEN (1963) - Grands Causses du Massif central.
BRAUN-BLANQUET et SUSPLUGAS (1947) - Corbières.
BANNES-PUYGIRON (1933) - Valentinois.
MOLINIER (1934-1938-1963), MOLINIER et PONS (1955), MOLINIER et ARCHILOQUE (1967), MOLINIER (1968) - Luberon - Provence septentrionale.
OZENDA (1954b-1966) POIRION et BARBERO (1967) -Préalpes de Grasse.

-en Espagne :

GAUSSEN (1956), RIVAS-GODAY (1956), BOLOS et MONTSERRAT (1960) RIVAS-GODAY et BORJA-CARBONELL (1961), LAPRAZ (1956) - de la Catalogne aux massifs de Gudar et Javalambre.

-en Italie :

MONDINO (1964-1968), BARBERO et BONIN (1969) - Alpes maritimes piemontaises.
PEDROTTI (1969)- îlot réduit de Buxo-Quercetum des gorges calcaires de San Severino et Muccia dans les Marches.

/...

Figure n° 2

Ensembles de végétation dans les Alpes cottiennes italiennes

limite géographique du secteur piémontais méridional

collinéen subméditerranéen

limite de l'étage collinéen

limite des Hêtraies

Hêtraies à Lavande du Cephalanthero-Fagion

série supérieure du Pin sylvestre

zone des pelouses écorchées subalpines et des forêts xérophiles de Pin mugo et de Pin à crochets

série Pessière-Sapinière

montagnard interne

subalpin de type intra-alpin

alpin

7 - Série subméditerranéenne orientale du Chêne pubescent

a) Composition floristique

Dans les Alpes Maritimes, cette série se rencontre à l'est de la vallée de la Bévéra où elle remplace la précédente à l'étage subméditerranéen.

Buxus sempervirens, Acer monspessulanum, Sorbus torminalis, Sorbus domestica, Primula columnae, Evonymus latifolius disparaissent pratiquement des relevés tandis que Campanula medium, Campanula bononiensis, Linum viscosum, Senecio cutumnalis, Acer opalus, Euphorbia canuti, Fraxinus Ornus, Cytisus laburnum, Quercus apennina, et très localement Clematis recta, caractéristiques de l'Ostryo-Carpinion se rencontrent.

- Stades arborescents (Ostryo-Carpinion (1))

Linum viscosum

-Forêts de Chêne pubescent, Acer opalus, Fraxinus ornus (Orno-Quercetum pubescentis).
-groupements arborescents de substitution :
Pinèdes de Pin sylvestre (Faux-Pinetum Molinier, 1934)
Châtaigneraies -

- Stades arbustifs :

-sur substrat calcaire la série se dégrade vers des groupements assez proches des précédents -Lavandulo-Astragaletum genistetosum , parfois vers des peuplements voisins de ceux rangés par FUKAREK(1968) dans les Orno-Cotinetalia .

-sur substrat siliceux le stade de dégradation le plus fréquent est une Callunaie à Erica arborea (Erico-Genistetum pilosae Oberdorfer et Hofmann, 1967 idem Erico-Callunetum Aubert, Barbero, Loisel 1971 .

-Stades herbacés :

Brachypodio-Bupleuretum, Ononido-Festucetum (Barbero et Loisel 1971) avec Peucedanum schooti, Dianthus seguieri, Polygala nicaeensis, Euphorbia barrelieri; Pelouses des Trifolio-Geranietea.

b - Répartition

La série subméditerranéeenne orientale du Chêne pubescent est bien développée depuis les Balkans jusqu'aux Alpes maritimes. Elle s'étend sur le revers méridional des Alpes orientales italiennes jusqu'au lac de Garde, sur les Apennins, la Ligurie, les Lan-

che et atteint sa limite

---

(1) Afin de lever certaines ambiguïtés résultant de la nomenclature phytosociologique, je tiens à préciser ce qui suit : les groupements à Ostrya, Quercus cerris, Quercus pubescens décrits par Tomazic(1940) en Slovénie ont été intégrés à une alliance spéciale : Orno-Ostryon. Ces formations slovènes appauvries furent analysées en détail par MOR-VAT (1946) dans une étude générale sur les forêts de Yougoslavie. Cet auteur les a classées dans une alliance Quercion pubescentis-petraeae Ht.1946 non Br.Bl. qu'il dénomma ultérieurement (1950) Quercion cerris macedoniae puis Ostryo-Carpinion orientalis (1958). Par conséquent, l'Orno-Ostryon qui regroupe les associations appauvries de l'Ostryo-Carpinion s'intègre à cette alliance.

occidentale à l'Est d'une ligne passant par le col de Braus et le Col St.Roch. Elle occupe, presque toujours, les adrets et en Piémont se retrouve dans les vallées du Tanaro - de Ponte di Nava à Ceva - de la Corsaglia et du Roburentello. Elle est bien individualisée également à la partie inférieure des Valle Gesso et Stura près de Borgo-San-Dalmazzo (carte n°2).

C'est dans l'ambiance de cette série, vers Oneglia, Porto-Maurizio, mais surtout à l'Est de Gênes qu'apparaissent des Pinèdes à Pinus mesogeensis, Pinus silvestris et Genista januensis, et à l'Est de Savona, des Bricaies à Erica cinerea (Luciana-Serra, 1966)

C - Travaux consacrés aux groupements de la série

Groupements arborescents décrits ou signalés :

En France : BARBERO, BONO, OZENDA (1970), description de la série dans les Alpes Maritimes
BARBERO, GRUBER, LOISEL (1971), tableau détaillé de l'Orno Quercetum pubescentis

En Italie : BARBERO, GRUBER, LOISEL (1971), Alpes piémontaises et Ligurie occidentale.
SAPPA (1951), Langhe.
OBERDORFER et HOFMANN (1970), Ligurie de Portofino.
BARBERO et BONO (1971), Alpes apuanes, Apennin septentrional.
OBERDORFER (1964), Secteur gardesan-dolomitique.
BRAUN-BLANQUET (1961), KNAPP (1955), région insubrienne.
POLDINI (1964), région de Trieste.
PEDROTTI (1969), Apennin Central.
TOMASELLI (1970), Apennin septentrional et central.

Balkans : KLIKA (1938), HORANSKY (1957), HORVAT (1938-1950), HORVATIC (1934-1955).

8- Série du Chêne chevelu

- Stades arborescents

Bois de Quercus cerris, Sesleria autumnalis, Physospermum cornubiense, Aristolochia pallida, Symphytum bulbosum, Lathyrus venetus, Potentilla micrantha, Dictamnus albus (Ostryo-Carpinion)

Groupements arborescents de substitution :

Pinèdes de Pin sylvestre dans les Langhe méridionales;
Bois de Châtaigniers ailleurs.

- Stades arbustifs

Landes à Calluna, Erica arborea, Cytisus hirsutus, Cytisus villosus, Genista germanica, Cistus salviaefolius -Erico-Genistetum pilosae Oberdorfer et Hofmann, 1967.

- Stades herbacés

Pelouses : idem à la Série 7.

/...

b - Répartition

La série du Chêne chevelu est vraiment en limite dans le Tanaro de Bastia-Mondovi. Si la plupart de ses caractéristiques pénètrent dans les Alpes maritimes, elles ne sont que rarement associées. Quercus cerris forme encore des peuplements assez typiques dans les Langhe méridionales où il a été souvent remplacé néanmoins, par la vigne. Au Nord, dans le Montferrat, il accompagne fréquemment le Chêne sessiliflore. Après un hiatus dans la province de Savona, où il demeure toujours très rare, il individualise quelques bois climaciques dans celle de Gênes - Laccio et Montoggio, Casella, Borgonovo_.Il devient très abondant dans l'Apennin ainsi qu'en Europe orientale.

c - Travaux concernant les groupements de la série

En France : BARBERO et LOISEL (1970), Quercus cerris dans l'Estérel en faciès de la série du Charme.
BARBERO, BONO, OZENDA (1972), Quercus cerris en faciès de la série subméditerranéenne orientale du Chêne pubescent: Col de Brouis, de Braus, Col de l'Orne.

En Italie : BARBERO, BONO, OZENDA (1970), Valle Stura, faciès de la série acidophile des Chênes , ainsi qu'en Valle Maira_ mais non publié_.
PONTIERI (1958), Pietra-Palomba région de Monteverde.
KNAPP (1953), Lugano et Comeenfaciès de la série subméditerranéenne orientale du Chêne pubescent.
DE PHILIPPIS (1941), étude générale en Italie.
OBERDORFER et HOFMANN, (1967), OBERDORFER (1968), Apennin septentrionalen faciès de la série acidophile des Chênes et du Charme.
BARBERO et BONO (1971), Alpes apuanes et Apennin de Gênes , de Sièneet de Florence : faciès des séries acidophiles des Chênes, du Charme et du Chêne chevelu.
FERRARINI (1957), Alpes apuanes - faciès des séries précédentes.
TOMASELLI (1970), répartition du Chêne chevelu - carte potentielle en Italie_.
STEFANOVIC et FABIJANIC (1969) Comportement phytosociologique du Chêne chevelu dans l'Apennin et les Balkans.

Balkans : - Chênaies de la série du Chêne chevelu (Ostryo-Carpinion HORVAT 1954): Quercetum farnetto-cerris croaticum HUDSKI ,1946 ; Quercetum farnetto -cerris serbicum OBERDORFER ,1948 et EM ,1964 : Quercetum farnetto-cerris macedonicum,
- Chênaies en faciès d'autres séries :

en Slovénie : WRABER ,1967 : Querco-Carpinetum cerretosum.

en Croatie : HORVAT ,1938 : Querco-Carpinetum croaticum staphyletosum à Quercus cerris, etc ..

/...

9 - Série de l'Ostrya.

a - Composition floristique

Elle a été remarquablement bien définie par OZENDA (1954). L'Ostrya confère à la série une certaine homogénéité physionomique qui masque assez largement la grande diversité des groupements qui s'organisent sous son couvert.

La répartition du Charme houblon dans les Alpes maritimes a été précisée par DUGELAY (1948)

- Stades arborescents

Ostryaie à Plagius allionei (Ostryo-Plagietum Gruber, 1968)
Ostryaie de pente à Sesleria autumnalis (Ostryo-Seslerietum autumnalis Horvat, 1950),
Ostryaie piémontaise appauvrie (Ostryo-Fraxinetum orni Aichinger, 1933).

Groupes arborescents de substitution :

Pinèdes de Pin sylvestre
Châtaigneraies

- Stades arbustifs : idem à 7

- Stades herbacés : Pelouses idem à 7

b - Répartition

La série de l'Ostrya, bien développée dans les Balkans septentrionaux, atteint les Alpes orientales et pénètre sur leur revers italien jusqu'au niveau du lac de Garde. Elle s'étire également le long de l'Apennin ligure septentrional, jusqu'en Piémont - Valle Tanaro, Corsaglia, Gesso, (BONO 1967) - en individualisant des groupements qui s'apparentent à l'Ostryo-Fraxinetum orni.

Sur le flanc méridional de la Chaîne frontière elle est extrêmement développée, notamment entre Savona et la vallée du Var qu'elle franchit en quelques points: Ostryaies du Loup, de la Cagne, de l'Estéron. A l'Est de Savona, sans doute en raison de précipitations trop importantes, les ostryaies sont très fragmentaires et localisées exclusivement aux expositions Sud.

Ce n'est que sur le promontoire de Portofino et les Alpes apuanes qu'elles tendent, de nouveau, à dominer.

c - Travaux consacrés aux groupements arborescents de la série.

En France : Répartition de l'ostrya dans les Alpes maritimes: DUGELAY (1948). Ozenda (1954, 1961a, 1966): définition de la série. GRUBER (1967-1968) : description de l'association en Ligurie occidentale, Ostryo-Plagietum.
BARBERO, GRUBER, LOISEL (1971) : description phytosociologique des différents types d'ostryaies - Ostryo-Plagietum, Ostryo-Seslerietum autumnalis, Ostryo-Campanuletum persicaefoliae -.

/...

En Italie :-Ligurie - GARBARI (1967-1968), BARBERO, GRUBER, LOISEL(1971)

- Ligurie orientale : OBERDORFER et HOFMANN (1967)
- Apennin septentrional, Alpes apuanes : BARBERO et BONO(1971), FERRARINI (1966-1967).
- Apennin romagnolo : ZANGHERI (1966)
- Alpes maritimes piémontaises : BONO (1967), BARBERO, GRUBER, LOISEL (1971)
- Secteur gardesan-dolomitique : KNAPP (1953), OBERDORFER (1964), BRAUN-BLANQUET (1949).
- Région de Trieste : LAUSI et POLDINI (1966), LAUSI (1967).

Dans les Balkans :
Description générale : BECK (1906), ADAMOVIC (1906).

Croatie littorale : Ostryo-Seslerietum HORVAT , 1950.

Croatie continentale : Querco-Ostryetum carpinifoliae HORVAT , 1938.

Croatie macédoine : Colurno-Ostryetum BLECIC , 1958.

Conclusions

Toutes les séries de l'étage collinéen subméditerranéen sont caractérisées par d'importants faciès à Pin sylvestre-raux Pinetum-qui en rendent difficile l'interprétation.

Leurs stades de dégradation sont également très variés et correspondent, sur silice, à des landes du Calluno-Genistion (voir Aubert, Barbero, Loisel, 1971) qui, à l'Est d'Albenga, renferment de nombreux éléments atlantiques ou subatlantiques : Sarothamnus scoparius, Ulex europeus, Erica cinerea, Conopodium denudatum, Lonicera peryclymenum.

Sur calcaire la dégradation des forêts conduit pour les séries 6,7 et 9 à des Lavandaies (LACOSTE 1967; BARBERO, LOISEL, QUEZEL,1972) à Genista cinerea et Lavandula vera qui présentent leur limite orientale dans le haut Tanaro. En Piémont les Genistaies à Genista cinerea sont encore bien développées et témoignent du caractère subméditerranéen des vallées. Elles remontent la Valle Stura jusqu'au-dessus de Vinadio et la Valle Maira jusqu'à Aceglio et indiquent, clairement, que les séries internes font défaut dans la partie méridionale des Alpes cottiennes italiennes alors qu'elles apparaissent dans les vallées françaises correspondantes (fig.n°2)

b) Etage Collinéen médioeuropéen

10 - Série de la Chênaie acidophile

a) Composition floristique

La série est bien développée en Piémont où les bois de Chêne sessiliflore sont souvent remplacés par des Châtaigneraies. Elle occupe, aux adrets, entre 500 et 800 m, les terrains siliceux oligotrophiques chauds et secs.

- Stades arborescents :

Chênaies à Quercus sessiliflora, Potentilla alba, Festuca capillata, Hieracium umbellatum, Melampyrum pratense, Calamagrostis arundinacea, Blechnum spicant, Hieracium borcale -Castaneo-Quercetum sessiliflorae Braun-Blanquet,1949- Quercion robori-.

Autres Stades arborescents :

Faciès pionnier à Bouleau, Querco-Betuletum Ellemberg Ap.Hofmann,1961 .

Faciès de substitution à Castanea extrêmement développés en Piémont.

Faciès thermophile à Chêne pubescent et à Chêne chevelu.

- Stades arbustifs :

Landes à Calluna vulgaris, Cytisus hirsutus, Cytisus supinus, Genista germanica, Genista tinctoria, Danthonia decumbens,- Cytiso-hirsuti Callunetum Oberdorfer,1964,(Aubert, Barbero, Loisel 1971).

Sarothamnus scoparius est assez rare à ce niveau et se rencontre dans les basses vallées du Pesio, Gesso, Stura, Varaita et Pô.

- Stades herbacés:

Pelouses à Bromus erectus, Deschampsia flexuosa, Danthonia provincialis, Ononis spinosa, Veronica officinalis, etc..(Brometum pedemontanum ,Barbero et Loisel 1971).

b - Répartition

La série du Chêne sessiliflore d'affinités médio-européennes est largement dominante en Piémont où elle est,d'ailleurs, un des éléments les plus caractéristiques de la végétation. Néanmoins elle franchit le col de Nava puisqu'on la rencontre dans la haute vallée de l'Arroscia entre Mendatica et Pornassio, ainsi que dans le vallon de la Giara près de Rezzo où elle constitue une enclave au sein des groupements méditerranéens et subméditerranéens. Après une éclipse presque totale dans les Préalpes de Nice on la retrouve dans le vallon de la Gordolasque-faciès pionnier à Bouleau et faciès à Quercus sessiliflora- et dans le massif du Tournairet où elle constitue deux îlots vers les Granges de Brasque. Elle existe, aussi, plus à l'Ouest vert Annot-Le Joly,communication verbale-.

Les groupements de la série se rencontrent encore dans les Maures sous leur faciès thermophile à Quercus pubescens - Querco-Vicio-Caricetum depauperatae Loisel et Mercurin,1971 .

Le Chêne sessiliflore apparaît également dans d'autres séries. Il s'infiltre dans la série subméditerranéenne orientale du Chêne pubescent en individus isolés : versant Sud de la Baisse de Cabanette, Valle Nervia, Arroscia, Taggia; il individualise à l'Est de Savona et dans toute la Ligurie gênoise des peuplements d'hubacs qui ont été rangés dans le Carpinion par OBERDORFER et HOFMANN,1967. La série acidiphile du Chêne sessiliflore, alors éliminée des adrets par l'Ostryaie et la Chênaie à Frêne à fleurs, fait défaut.

En Piémont, au Nord de la vallée de la Stura, la série est largement développée sur les terrains siliceux des Valle Grana, Maira, Varaita et Pô, dans lesquelles, elle pénètre assez profon-

/...

dément. Elle est souvent presqu'uniquement représentée par des stades de dégradation à Sarothamnus qui remontent, par exemple, la Varaita jusqu'à Calcheso, Confine et Torrette et le Pô jusqu'à Marco et Villa.

La série occupe le Monte Bracco, près de Saluzzo, -NEGRI, 1920- avec des faciès thermophiles, ainsi que le Pellice jusqu'à Villanova et la Germanasca; elle se termine en biseau vers Roure et Villaretto dans le Ghisone où lui succède la Pinède sylvestre interne. Elle réapparaît dans le Val Sangone (SAPPA et CHARRIER, 1949) et on la retrouve, au débouché de la Dora-Riparia, vers la plaine (Amphithéâtre de Rivoli, Tosco-communication verbale-; NEGRI, 1905). Elle pénètre largement jusqu'à 900 m-1000m dans les Valle Stura di Lanzo, Malone, Orco, Chuisella. Après une éclipse dans le Doire Baltée (vallée d'Aoste) où elle est remplacée par la série interne du Chêne pubescent, elle s'épanouit, de nouveau, dans les vallées du Cervo et de la Sesia qui limite le secteur piémontais (OZENDA 1966) au Nord-Est.

c- Travaux consacrés aux groupements arborescents de la série.

En France : MALCUIT, 1929 : Définition d'un Quercetum medioeuropeum et répartition.
QUANTIN, 1935 : Etude des Chênaies acidophiles du Jura méridional.
LOISEL et LANGUARD, 1971 :
: Chênaies-Châtaigneraies acidophiles des Maures

Espagne-Portugal : BRAUN-BLANQUET, 1967 - TUXEN et OBERDORFER, 1958 - BRAUN-BLANQUET, P.da SILVA et ROSEIRA, 1964 - ZELLER, 1959.

Europe Moyenne : ELLENBERG, 1939, 1963 - ETTER, 1943, etc..

Italie :
Piémont: NEGRI 1920 - SAPPA et CHARRIER 1949 - OZENDA 1966 - BARBERO et BONIN 1969 - BARBERO, GRUBER, LOISEL 1971-
Apennin septentrional et central: ZANGHERI, 1954-1966-
Secteur insubrien: LUDI, 1941-FURRER, 1958-ELLENBERG et MEIDER, 1962- ELLENBERG, 1963-.

Balkans : HORVAT, 1938 - WRABER, 1967 - HORVAT, A.O, 1963 -

II- Série du Charme

Cette série extrêmement polymorphe a été encore dénommée "série mésophile des bois mixtes". Dans la région, elle montre plusieurs faciès .

-Stades arborescents

Le stade climacique le plus fréquent est un bois de Carpinus betulus, Tilia platyphyllos, Ulmus montana, s'identifiant au Salvio-Fraxinetum Oberdorfer, 1964 -(Carpinion)-.

Parmi les faciès les plus fréquents se retrouve un groupement mésophile souvent localisé dans les combes et en bordure

/...

de presque toutes les rivières piémontaises depuis le Tanaro jusqu'à la Valle Sesia - exception faite des Doire Ripaire et Baltée - (groupement à Tilia cordata, Acer opalus, Fraxinus exelsior, Acer campestre, voisin de l'Acer-Fraxinetum Tuxen,1937),

un groupement de substitution à Châtaignier.

Stades arbustifs

Fruticées à Prunus spinosa, Prunus mahaleb, Rubus coesius, Rubus hirtus, Rosa tomentosa, Rosa arvensis, Rosa pomifera - Prunion fruticosae -.

Clairières à Epilobium angustifolium, Eupatorium cannabinum, Sambucus ebulus - Epilobion angustifolii -.

Stades herbacés

Pelouses à Arrhenatherum elatius, Festuca pratensis, Lathyrus pratensis, Leontodon hispidus, Brunella vulgaris - Arrhenatheretum elatioris -.

b - Répartition

En Piémont la série montre une répartition très identique à la précédente. En Ligurie, par contre, elle présente un développement très inégal. Ainsi, dans la province d'Imperia elle est vraiment très fragmentaire : vallées de l'Argentina à Molini di Triora, de l'Oxentina près de Vignai, de la Taggia au-dessus de Ceriana, de la Nervia près de Pigna. Dans les Alpes maritimes elle est également très morcellée : vallée de la Minière, vallée de la Maglia, de la Vésubie (vallon de la Madone de Fenêtres, de Berthemont, de Gordolasque). Après une éclipse importante les Charmaies réapparaissent au Nord de l'Estérel et du Tanneron (BARBERO et LOISEL,1970).

En Ligurie centrale et orientale les groupements de la série du Charme sont largement développés aux expositions Nord; ils sont toujours extrêmement polymorphes et montrent des faciès à Carpinus betulus, Quercus sessiliflora, Physospermo-Quercetum petraeae Oberdorfer et Hofmann,1967 . Ce n'est que très localement et souvent dans les combes qu'apparaissent des peuplements de type Salvio-Fraxinetum.

Dans les Langhe et le Montferrat la série se cantonne presqu'exclusivement aux dépressions; elle présente des faciès à Quercus pedunculata, Carpinus betulus, Tilia cordata et localement à Fagus silvatica (Sappa,1952,1955)

c - Travaux concernant la série

Groupements arborescents

Espagne : BRAUN-BLANQUET et TUXEN,1958 - TUXEN et OBERDORFER,1958 -

France : partie orientale du pays.
QUANTIN 1935, Jura - AUSSENAC et BECKER 1968, Vosges -
DOBREMEZ 1967, OZENDA 1966, Drôme, Isère -
BARBERO et LOISEL 1970, Estérel-Tanneron -.

/...

Europe Moyenne : LATUSZKIEWICZ,1954 - LOHMEYER,1951 - OBERDORFER,1957 - PASSARGE,1953 - ETTER,1947 - MOOR,1951-1960 - SCAMONI,1960 - etc..

Italie :

Piémont : BARBERO et BONIN 1969 - OZENDA 1966 - BARBERO , GRUBER. LOISEL 1971 - MONDINO 1968 - BONO 1970 -

Apennin septentrional: [illegible]

Secteur insubrien: [illegible]

Dinarides: [illegible]

12 - Série planitiaire du Chêne pédonculé

a - Composition floristique

Cette série est strictement cantonnée à la plaine padane où elle occupe, presque toujours, des sols profonds. Néanmoins, elle est extrêmement dégradée en raison de l'action humaine. Elle montre deux complexes conditionnés par la profondeur de la nappe phréatique : l'Aunaie à Alnus glutinosa et la Chênaie-Frênaie.

-Aunaie

Stades arborescents

.Aunaie à Alnus glutinosa, Prunus padus, Viburnum opulus, Salix viminalis, etc..Alnetum glutinosae Ellemberg,1963.

Stades herbacés

.Peuplement de bordure de cours d'eau à Iris-pseudo-acorus, Filipendula ulmaria, Lythrum salicaria, Lycopus europeus, Scutellaria galericulata.

.Marécages à Phragmites communis, Carex elata, Carex muricata. Cet ensemble rappelle les groupements décrits par AIN et PAUTOU (1969) dans le marais de Lavours.

-La Chênaie-Frênaie

Stades arborescents

Elle s'installe dans les stations où la nappe phréatique est située en profondeur et constitue, dans les localités où l'homme ne l'a pas détruite, une forêt climacique à Quercus pedunculata, Fraxinus exelsior, Arum maculatum, Paris quadrifolia, Carex silvatica, Primula acaulis, Primula elatior, etc ..

Stades arbustifs

Fruticée à Sambucus racemosus, Sambucus ebulus, Lonicera caprifolium - Sambucion ebuli -.

Stades herbacés

Pelouses à Cynosurus cristatus, Alopecurus geniculatus, Molinia coerulea - Cynosurion cristati -.

b - Répartition

La série planitiaire du Chêne pédonculé se localise exclusivement en Piémont, dans le plaine padane.

/...

c- Groupements s'intégrant à la série

En France : AIN et PAUTOU,1969 - OZENDA,1966 - RICHARD,1971 - DOBREMEZ,1967 - 1970 -.

En Piémont : BARBERO, BONO, OZENDA, 1970 - TOMASELLI,1967-1968-1970- LAUSI,1967- PAIERO,1965 -

En Europe Moyenne: FIRBAS,1951 - MATUSZKIEWICZ et TRACZYK,1958 - MULLER et GROS,1958 - LOHMEYER,1960 - PASSARGE,1956 -.

.———Le problème des ripisilves de l'étage collinéen

Les peuplements ripicoles de l'étage collinéen se rapportent à la série de l'Aune blanc (15) et plus particulièrement à son faciès à Aune glutineux; le faciès à Aune blanc caractérise surtout l'étage montagnard.

-le faciès à Aune glutineux est représenté en général par un bois mixte à Alnus glutinosa, Fraxinus exelsior, Salix alba, Populus nigra- Alno-Fraxinetum exelsiori, Salici-Populetum Tuxen,1931 -en Piémont; un bois mixte à Alnus glutinosa et Fraxinus oxycarpa - Alno-Fraxinetum oxycarpae - à l'étage collinéen subméditerranéen (Braun-Blanquet,1952).

Les pelouses correspondant à ces forêts riveraines s'intègrent toutes à l'Arrhenatherion elatioris.

c - Conclusions

L'étage collinéen des Alpes maritimes présente au total huit séries de végétation qui répondent à des conditions écologiques très différentes. Si dans l'ensemble les séries 10,11,12, d'affinités médioeuropéennes se cantonnent à la plaine padane et ne donnent que quelques enclaves au Sud de la chaîne frontière, il n'en est pas de même des séries subméditerranéennes ,6,7,8,9, qui pénètrent largement en Piémont (fig.n°2).

La série 12 occupe exclusivement le revers septentrional de la chaîne des Alpes maritimes, la série 8 n'atteint que les Langhe, la série 6 présente ses limites dans la valle Maira. Seule, la série 7 montre une plus large distribution. Bien représentée jusqu'en valle Stura, elle s 'appauvrit en Valle Grana et en Valle Maira où se terminent les Lavandaies à Genêt cendré. Elle réapparaît dans le secteur piémontais septentrional en aval des vallées et ce, à partir du Ghisone elle offre des faciès relictuels et rupicoles à Quercus ilex, des garrides à Kochia prostrata, et Thymus vulgaris fragmentaires, des pelouses à Stipa pennata, Danthonia provincialis, Orchis papilionacea, des groupements rupicoles à Notholaena marantae, Centhranthus ruber. A l'exception de la vallée d'Aoste, il n'y a donc pas de série interne collinéenne - série interne du Chêne pubescent-dans le secteur piémontais méridional.

Du point de vue de ses limites supérieures, l'étage collinéen présente une extension altitudinale très inégale. La série 6 atteint fréquemment 1500m dans les Alpes maritimes occidentales, la série 7, 1200-1500m, la série 8, 800m., mais dépasse fréquemment 1000m dans l'Apennin padan, la série 9, 1000-1100m, la série 10, 1000m et la série 11, 800m.

/...

C - Etage montagnard

14 - Série mésophile du Pin sylvestre

a - Composition floristique

La série mésophile du Pin sylvestre, extrêmement polymorphe, a été favorisée localement par la régression des feuillus : Chêne pubescent, Hêtre et des Conifères : Sapin et Epicea.

Dans les Préalpes les Pinèdes de cette série sont remarquablement étendues et représentent souvent des groupements de substitution. Les formations climaciques de Pin sylvestre se situent, pour la plupart, en amont des grandes vallées alpines.

Stades arborescents :

Le stade proclimacique est représenté par : une Pinède à Polygala chamaebuxus, Orchis spitzeli, Ophrys muscifera, dans les Préalpes à l'Ouest du Var. A leur niveau, le Buis est extrêmement fréquent - Pino-Buxetum Guinochet, in Lacoste, 1967; : une Pinède à Erica carnea, Carex humilis, parfois Arctostaphylos uva-ursi - très grande rareté du Polygala chamaebuxus (Madone de Vievola) - en Roya de Tende, dans la Valle Grana au voisinage de Pradlèves et dans la Valle Maira entre San Damiano-Macra et Macra;

:une Pinède à Alsine laricifolia, Deschampsia flexuosa, Rhyteuma betonicaefolium sur les pointements siliceux de la haute Vésubie (Boréon, Gordolasque, Fenêtre, etc..) et de la Roya.

:une Pinède sur fortes pentes à Calamagrostis varia.

Ces Pinèdes mésophiles peuvent présenter des faciès à Pin à crochets et à Mélèze.

Stades arbustifs :

Les Pinèdes à Erica carnea, à Calamagrostis varia et à Deschampsia flexuosa, sont caractérisées par des fruticées à Berberis vulgaris, Rosa pimpinellifolia, Rosa tomentosa, Rosa agrestis - Berberidion -.

Les Pinèdes Préalpines, par contre, présentent des stades de dégradation différents : Lavandaies montagnardes à Buis et à Genêt - Senecio-Thalictretum Lacoste, 1967 .

Stades herbacés

- Pelouses de l'Arrhenatheretum elatioris et du Trisetetum flavescentis pour les Pinèdes à Erica carnea, à Calamagrostis varia, et à Deschampsia flexuosa.
- Pelouses à Brome, Brachypodium pinnatum, Bupleurum exaltatum - Brachypodio-Bupleuretum Barbero et Loisel, 1971 -.
- Pelouses sur sols plus superficiels à Anthyllis montana et Ononis striata ou à Stipa pennata, Scorzonera hispanica.

Ces deux derniers complexes de pelouses caractérisent les Pinèdes Préalpines.

Les groupements rupicoles calcicoles de cette série appartiennent toujours au Saxifragetum lingulatae et localement au Primuletum allionei Rioux et Quezel, 1949 .

/...

b - Répartition

La série mésophile du Pin sylvestre atteint ses limites en Roya et ne pénètre pas en Ligurie. Le Pin sylvestre, en faciès, est toujours rapidement remplacé à son niveau par les feuillus des étages collinéen et montagnard, beaucoup mieux adaptés au climat humide de ces zones. Il en est de même sur le versant piémontais des Alpes maritimes et ligures. La série ne réapparaît qu'aux adrets de la vallée de la Stura, nettement moins arrosée, et dans les Valle Grana et Maira; elle fait défaut dans les Valle Varaita et Pô. Si elle est encore fragmentaire dans le Pellice-faciès à Pin à crochets, aux adrets de Villanova-Pellice - elle s'étend largement dans le Ghisone et la Doire Ripaire.

15 - Série supérieure du Pin sylvestre

La série supérieure du Pin sylvestre typiquement localisée aux adrets succède, surtout en altitude, à la série 6, plus rarement à la 7 - Roya et Piémont-. Elle s'étend de 1500-1600m jusqu'à 1900-2000m, altitude à partir de laquelle la flore xérophile prend une teinte nettement subalpine.

Alors que dans la partie orientale de son aire la série montre une nette évolution sylvatique, dans sa partie occidentale les versants exposés au Sud-Ouest et à l'Ouest, balayés par le mistral, n'offrent que de rares formations boisées. De plus, le pâturage encore intense, freine ici la reconstitution de la forêt. Cependant, sur les versants abrités, celle-ci atteint presque toujours 1900m. C'est notamment le cas à l'adret de Chamatte à 1880m où se développe une forêt mixte de Pin à crochets et de Pin sylvestre (FLAHAULT 1901). D'ailleurs, le Pin à crochets constitue souvent des faciès dans les peuplements de la série (Montagne de Cordeil, Vésubie Haute Roya, versant Sud du Monjioge). Il présente aujourd'hui d'abondantes régénérations en plusieurs points des Préalpes (Courradour, Puy de Rent, Caplet de Carnino, etc...) dans les pelouses xérophiles et les Lavandaies supérieures.

Stades arborescents :

-Forêt clairsemée de Pin sylvestre, Epipactis atropurpurea, Centaurea scabiosa ssp.calcarea, Pirola chlorantha, Arctostaphylos uva-ursi.

-Faciès à Pinus uncinata

Stades arbustifs :

-Garride à Genévrier nain, Lavande vraie, Cotoneaster integerrima, Cotoneaster tomentosa, Genista pilosa, Cytisus hirsutus, Rosa pimpinellifolia sur substrat calcaire et siliceux (présence du Genêt cendré sur calcaires et dolomies).

Stades herbacés :

Pelouses écorchées

-Pelouses sur rendzines : Astragalo-Ononidetum cenisiae

-Pelouses sur éboulis fixés : pelouse à Helictotrichon sempervirens et Centaurea variegata.

-Pelouses écorchées sur silice à Festuca spadicea, Festuca curiuscula, Deschampsia flexuosa, Galium rubrum var. laetum, etc...(Vésubie : vallon de Berthemont, Gordolasque)

b - Répartition

La série supérieure du Pin sylvestre présente une répartition exclusivement Préalpine; elle se situe en dehors de l'aire naturelle de la série du Cembro-Mélèze -Mélézéen à Vaccinium et Rhododendron; Mélézéen à Juniperus nana-.

Elle vient mourir sur les montagnes de Blayeul, du Carton et du Cheval Blanc dans les Préalpes de Digne, où se limitent les Mélézéens subalpins naturels et suit une ligne passant par les versants Nord du Courradour, du Grand-Coyer, du St.Honorat, les Préalpes du Var et de la Tinée. En Vésubie, elle occupe les adrets du Brec d'Utelle, de la Gordolasque, de Berthemont, de l'Authion-Ciagiabella, des différents massifs de la Roya et de la chaîne Marguareis-Pizzo-d'Ormea.

Sur le versant piémontais des Alpes ligures et du Mercantour, elle fait totalement défaut. Elle ne réapparait que dans les hautes vallées de la Stura et de la Maira où existent de belles Pinèdes mixtes à Pinus sylvestris et Pinus uncinata qui succèdent, vers 1500m, aux Chênaies pubescentes (fig.n°2)

Sur les Alpes ligures la série supérieure du Pin sylvestre est remplacée, en altitude, par la série du Pin mugho. Par contre, au Sud du Mercantour et des Préalpes du Var et du Verdon, elle parvient au contact des peuplements de la série du Mélèze et du Cembro.

-En dehors de l'aire naturelle du Cembro-Mélèze, les plus hauts sommets préalpins sont, entre 1500-1650-1900m, entièrement occupés par des peuplements que l'on peut rapporter à la série du Pin à crochets et plus particulièrement à une race méridionale teintée en éléments mésogéens .Cette série montre des stades sylvatiques bien caractérisés dans le Devoluy (CADEL, OZENDA, TONNEL, 1963) sur le Ventoux (GOBERT et RAUTOU, 1969)-, la montagne de Cordoeil (OZENDA, RAUTOU, PORTECOP, 1971)-.Si le Pin à crochets fait défaut sur certains sommets comme les Monges 2116m, la Bernarde 1943m, etc.. il ne faut pas oublier qu'il s'installe sur d'autres : Puy de Rent, Mourre-Frey, Courradour ou qu'il existe dans le montagnard - Pic de Chamatte-.

Il est d'ailleurs remarquable de constater une grande analogie dans la composition floristique entre les pelouses qui évoluent vers des Pinèdes à Pinus uncinata subalpines et celles qui couronnent plusieurs cîmes totalement chauves:

-pelouses xérophiles à Sesleria coerulea f.rigida, Carex rupestris, Carex firma, Gregoria vitaliana, Androsace villosa, Arenaria erinacea (Ventoux), Carex sempervirens, Pedicularis gyroflexa,(Bernarde), Dryas octopetala (Crête de Monges), Aster dolomiticus var. Cinerascens, (Crête de Monges-Bernarde), Leontopodium alpinum (Crête de Monges-Bernarde), Linum alpinum (Crête de Monges) Alyssum alpestre (Ventoux) auxquelles s'associent d'innombrables autres caractéristiques des pelouses écorchées.

c - Travaux concernant la série.

J'ai déjà abordé ce problème à propos de l'étude analytique des pelouses écorchées.

16 - Série mésophile du Hêtre

a) Composition floristique

Elle regroupe les Hêtraies thermophiles qui montrent d'importantes facultés d'adaptation et s'étendent jusque sur les montagnes Nord-méditerranéennes. Au Sud de la chaîne ces formations sont bien développées dans la partie occidentale des Alpes maritimes (à l'Ouest du Var) Elles font défaut dans les Préalpes de Nice proprement dites où elles sont remplacées par des Ostryaies montagnardes. Par contre, au delà de la frontière, le Charme houblon est associé au Hêtre au niveau inférieur de l'étage montagnard, tandis que cette dernière essence est pratiquement pure à sa partie supérieure. Par contre, dans les Alpes maritimes occidentales, des Sapinières thermophiles à Buis sont souvent en mélange avec ces Hêtraies - Sapinières grassoises -

La série présente d'importants faciès de substitution à Pin sylvestre, parfois à Mélèze.

Stades arborescents

Sous-série à Hêtre

Stades climaciques: (Cephalanthero-Fagion)
- Buxo-Fagetum à Androsace chaixi
Carici-Fagetum
Seslerio-Fagetum
Polygalo-Fagetum
Taxo-Fagetum

Sous-série à Sapin

Stades climaciques :
- Buxo-Abietetum à Androsace chaixi, rareté des espèces du Fagion typicum.

Sous-série à Ostrya : Ostryo-Campanuletum persicaefoliae Barbero, Gruber, Loisel, 1971.
Ostryo-Fagetum Wraber, 1966.

Stades arbustifs des trois sous-séries

Dans les Alpes maritimes françaises : Lavandaies à Buis et à Genêt cendré - Senecio-Thalictretum Lacoste, 1967 .

En Piémont : Lavandaie à Buis, Valle Vermenagna et Grana (Mondino 1968)_.

Lavandaie à Genêt cendré - Valle Stura et Valle Maira_.

Lavandaie pure à Lavande - Gesso d'Entraque et de Roaschia, Pesio, Ligurie, etc.. _.

Stades herbacés

Pelouses communes aux trois sous-séries :

-Pelouses à Bromus erectus, Koeleria vallesiana, Brachypodium pinnatum, Bupleurum falcatum, etc..Brachypodio-Bupleuretum - et Ononido-Festucetum Barbero et Loisel, 1971 .
-Pelouses à Ononis striata, Stipa pennata.
-Pelouses à Trifolium medium, Talpestre, Trifolium medium, Geranium sanguineum, Spiraea filipendula, Vicia cassubica -Trifolio-Geranietea -sanguinei_.

Dans certaines vallées piémontaises et ligures, aux adrets, le Hêtre limite l'étage sylvatique et atteint assez souvent 2000m; les pelouses écorchées lui succèdent alors.

Ces Hêtraies supérieures - BARBERO, 1970 - montrent les stades de dégradation de la série 15 - Cnonis cenisia toutefois fait défaut à leur niveau -.

b - Répartition géographique

La répartition géographique a été précisée ci-dessus à propos des différentes sous-séries. Il faut indiquer cependant qu'en Piémont ces Hêtraies occupent souvent les adrets en raison d'une inversion du gradient écologique climatique. C'est le cas, notamment, sur le revers septentrional du Mercantour-Argentera et de la chaîne ligure. On les retrouve dans les Alpes cottiennes italiennes.

Dans la Stura elles pénètrent en îlots jusqu'au voisinage de Sambucco.

Dans la Valle Grana elles existent encore à l'adret de Campomolino et dans la Valle Maira au-dessus de Prazzo. Après une éclipse dans les Valle Varaita, Pô et Pellice, essentiellement siliceuses, elles réapparaissent au débouché de la Doire Ripaire sur la plaine turinoise.

c - Travaux consacrés aux groupements de la série

En France du Sud

-BANNES-PUYGIRON, 1933 : Valentinois
-OZENDA, 1954 : Alpes Maritimes ; OZENDA, 1966 : Alpes du Sud en général.
-CHOUARD, 1950 : Caussols ; POIRION, 1957, 1961 : Préalpes de Grasse
-MOLINIER, 1958, 1963, 1967 : Provence en général
-GOBERT et PAUTOUX, 1969 : Ventoux
-ARCHILOQUE, BOREL, LAVAGNE, 1971 : Feuille de la Javie.
-BRAUN-BLANQUET, 1915 ; WANDEN-BERGHEN, 1963 : Cévennes et Causses
-SUSPLUGAS 1942 : Pyrénées orientales
-BARBERO 1970 : Alpes Maritimes
-FAURE, 1968 : Vercors

En Italie Nord-occidentale

-MONDINO, 1968; BONO, 1969; BARBERO et BONIN, 1969; BARBERO, 1970 : Piémont.
-TOMASELLI, 1961: Préalpes bergamasques
-HOFMANN, 1969; OBERDORFER et HOFMANN, 1967 : Apennin septentrional
-BARBERO et BONO : Alpes apuanes.

Europe moyenne et Dinarides

-MOOR, 1952; OBERDORFER, 1957; BOLIN, 1952; KLIKA, 1936; TUXEN, 1958, ...etc..

17 - Série acidiphile du Hêtre

a - Composition floristique

La série acidiphile du Hêtre n'apparaît que très localement et dans

des conditions écologiques vraiment particulières au Sud de la chaîne frontière - région d'Annot, Authion, Ceppo, Ligurie. Il n'a d'ailleurs pas été possible de la faire figurer sur le 100000ème de Nice.

Stades arborescents

Forêt de Hêtre à Vaccinium myrtillus - parfois Vaccinium vitis-idaea, Varaita, Grès d'Annot - Luzula pedemontana, Luzula nivea, Luzula albida, Deschampsia flexuosa - Luzulo-pedemontanae fagetum -

Faciès de substitution à Pin sylvestre et à Bouleau

Stades arbustifs

Lande à Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, Cytisus hirsutus, Danthonia decumbens - Vaccinio-Callunetum Aubert, Barbero, Loisel, 1971.

Stades herbacés

Pelouses à Danthonia provincialis, Veronica officinalis, Festuca capillata, Molinia coerulea, etc..

b - Répartition

Au Nord du Mercantour et de la chaîne ligure la série est présente partout aux expositions Sud et sur substrat siliceux. On la retrouve dans la Stura de Sambucco, la Grana de Campomolino, la vallée de la Maira dans sa partie inférieure siliceuse vers Celle di Macra, la Varaita à l'adret de Bellino où elle se termine en biseau, le Pô au-dessus de Crissolo à San Chiaffredo, le Pellice à Villanova, le Ghisone à quelques kilomètres en aval de Villaretto. Si elle ne fait qu'effleurer la Dora-Ripaira, elle a, par contre, une belle extension en Stura di Lanzo. Elle se raréfie dans les vallées de l'Orco, de la Piova et de la Chuisella et redevient prospère dans le secteur insubrien - Luzulo-niveae-Fagetum Oberdorfer, 1964.

c - Travaux consacrés aux groupements arborescents de la série

En France du Sud :

DOBREMEZ, 1967; OZENDA, 1966 : plateau de Chambarran.
BAUDIERE, 1970 : Montagne Noire, Espinouze, Cévennes méridionales.
BARBERO, 1970 : Alpes maritimes.

En Italie :

OBERDORFER, 1964 : Secteur insubrien.
BARBERO et BONIN, 1969 : Piémont ligure.
BARBERO, 1970 : Apennin ligure, Piémont.
HOFMANN, 1969, OBERDORFER et HOFMANN, 1967 : Apennin septentrional.
SAPPA et CHARRIER, 1949 : Val Sangone.

Europe Moyenne :

TUXEN, 1954; OBERDORFER, 1957; SCHLUTER, 1959; NOIRFALISE, 1956; JAHN, 1952; ZEIDLER et coll., 1969; HARTMANN et JAHN, 1967.

Europe septentrionale :

LINDGREN, 1970.

18 - Série Hêtraie-Sapinière

a - Composition floristique

Elle est remarquablement bien définie au Nord de la chaîne frontière et en Ligurie. Trois associations bien différenciées lui correspondent.

Stades arborescents

- Au Sud de la chaîne, surtout en Ligurie, la Hêtraie à Anemone trifolia - Anemono (trifoliae)-Fagetum Tregubov,1957-Barbero,1970 -
- Au Nord de la chaîne, la Hêtraie à Dentaires - Cardamino-Fagetum Oberdorfer et Hofmann,1967.
- Au Nord de la chaîne dans les zones embrumées et froides souvent en altitude l'Aceri-Fagetum.
- Faciès à Sapin, Sycomore, Epicea, Mélèze.

Stades arbustifs

- Fruticées à Rosa pomifera, Rosa glauca, Rosa canina, Rosa tomentosa, Rubus coesius, Prunus mahaleb
- Fruticées à Sambucus racemosa, Sambucus ebulus, Salix glauca, Salix caprea.

Stades herbacés

- Pelouses du Trisetetum flavescentis
- Groupements à Epilobium spicatum, Cephalaria alpina, Tanacetum vulgare, Eupatorium cannabinum

b - Répartition géographique

La série Hêtraie-Sapinière fait pratiquement défaut dans les Préalpes de la Côte d'Azur. Elle est bien représentée dans le Massif de l'Authion sous son faciès à Hêtre. Ce même faciès ne se rencontrera, ensuite, qu'au-delà de la frontière_Carmo Langan et Carmo Gerbontina, Mont Ceppo, San Giovanni dei Prati, Passo di Teglia_, puis de façon continue dans toute la Ligurie.

Le faciès à Sapin est, par contre, bien individualisé dans le Tournairet, l'Authion, le Cairos, le Bois-Noir de Breil, le Tête d'Alpe.

Au Nord de la chaîne, la série forme une ceinture continue depuis la vallée de la Stura jusqu'à celle du Tanaro. Elle est plus fragmentaire dans les vallées cottiennes piémontaises.

c - Travaux consacrés aux groupements de la série

Dans les Alpes du Sud :

OZENDA,1966 : répartition dans les Alpes du Sud.
FAURE,1968 : Vercors.
BANNES-PUYGIRON,1933 : Valentinois
CADEL, OZENDA, TONNEL,1963 : Devoluy -Trièves
HUMBERT,1950 : Gapençais
MATHON,1952 : Lure - certains relevés seulement-.
LE JOLY : Entrevaux _communication verbale_.

OZENDA,1954; BARBERO 1966: POIRION et BARBERO,1967: Alpes Maritimes
ARCHILOQUE, BOREL, LAVAGNE,1970: Javie près de Digne.

Italie :
Piémont ligure : OZENDA,1966; BONO,1969; BARBERO et BONIN,1969; BARBERO 1970; MONDINO 1968.
Apennin ligure : OBERDORFER et HOFMANN,1967; HOFMANN,1969;
Trieste: POLDINI,1969 .
Dinarides: TREGUBOV,1941, 1957.

Hêtraies à Sycomore

En France :
BARTOLI,1962 - RICHARD,1962 - OZENDA,1966 - FAURE,1968 - ZUPANCIC,1969 - RICHARD,1968 -

19 - Série Pessière-Sapinière

a - Composition floristique

La série Pessière-Sapinière occupe la partie supérieure des vallées qui pénètrent vers la chaîne axiale. Elle est caractérisée par deux faciès importants :
-un faciès à Sapin
-un faciès à Epicea
Le faciès à Epicea se cantonne aux Alpes maritimes occidentales. Il se termine à l'Authion et occupe, en Piémont, le Gesso de la Valletta et la haute Stura (vallons, Bagni di Vinadio, Rio Freddo, San-Anna)

Stades arborescents

La forêt climacique correspond à l'Abietetum Sud-occidentale Barbero et Bono,1970 qui présente, en plusieurs points, au Sud de la chaîne, des faciès de substitution à Pin sylvestre.

Stades arbustifs

Fruticée à Rosa alpina, Salix pentandra, Salix myrsinites, Lonicera alpigena

Stades herbacés

Mégaphorbiaies de l'Adenostylo-Cirsietum avec Doronicum austriacum (Quezel,1950 b)
Pelouses du Trisetetum flavescentis

b - Répartition géographique

Au Sud de la chaîne : massifs du Tournairet, Boréon, Madone, Gordolasque, Planchette, Turini, Cairos, Bois Noir de Breil, Cîme de Nauca, Merveilles, Caramagna Madone de Vievola (Listera cordata), vallons convergeant vers la Brigue, Arpette, Tête d'Alpe, Haut-Tanaro.
Au Nord de la Chaîne: Oasotto, Corsaglia, Pesio, Gesso de la Valletta, Stura, Maira de Ponte Marmora.
Le Sapin est fragmentaire dans la Valle Varaita où il a été largement exploité; il est absent dans la vallée du Pô. Il réapparaît en abondance dans le Pellice dans les vallons au Sud de Perrera. On le trouve

encore bien représenté dans la Germanasca, le Ghisone de Roreto et la Doire Ripaire.

c - Travaux consacrés aux groupements de la série.

Jura français et Alpes du Nord

GUINOCHET, 1955b: Jura.
GENSAC, 1964, 1967, 1970 : Tarentaise
BARTOLI, 1962, 1966 : Maurienne
BARTOLI, 1962 : Chartreuse
RICHARD, 1971 : Chartreuse
FAURE, 1968: Vercors

Alpes du Sud

OZENDA, 1966 : Alpes du Sud en général
CADEL et GILOT, 1963 : Briançonnais
AUBERT, BOREL, LAVAGNE et MOUTTE, 1965 : Embrunais
LAVAGNE, 1968 : Ubaye
LACOSTE, 1965 : Tinée
GUINIER, 1949 : Alpes maritimes
POIRION et BARBERO, 1967 ; BARBERO et BONO, 1970 : Alpes maritimes.

En Suisse et Europe moyenne

KUOCH, 1954; BRAUN-BLANQUET, PALLMANN et BACH 1954; OBERDORFER, 1957; BACH, KUOCH, IBERG, 1954; RICHARD, 1961; AICHINGER, 1962; PIGNATTI-WIKUCS, 1959; HARTMANN et JAHN, 1967.

Europe Centrale

STOCKER, 1967: Karpathes

Italie

PEDROTTI, 1966 : Trentin
FENAROLI, 1970 : aire de l'Epicea
CHIARUGI, 1936 , 1958 : Apennin septentrional

Alpes Sud-orientales-Dinarides

AICHINGER, 1933 : KARAWANKEN
WRABER, 1959, 1964, 1966: Slovénie.
HORVAT, 1950 : Croatie

Le problème des ripilsives montagnardes

13 - Série de l'Aune blanc - faciès montagnards

A l'étage montagnard la forêt riveraine est caractérisée par l'apparition de l'Aune blanc et, par une moins grande importance, de l'Aune glutineux.

Stades arborescents

La formation arborescente de bordure de cours d'eau-Alnetum glutinoso-incanae Braun-Blanquet, 1915 -est constituée par Alnus incana, Salix purpurea, Salix incana, Salix nigricans, Salix daphnoides.

Stades arbustifs

Les groupements arbustifs montrent : Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Humulus lupulus.

/....

Stades herbacés

Les peuplements herbacés sont caractérisés par : Angelica silvestris, Glechoma hederacea, Carex pendula, Brachypodium silvaticum, Galeopsis tetrahit, Geum urbanum.

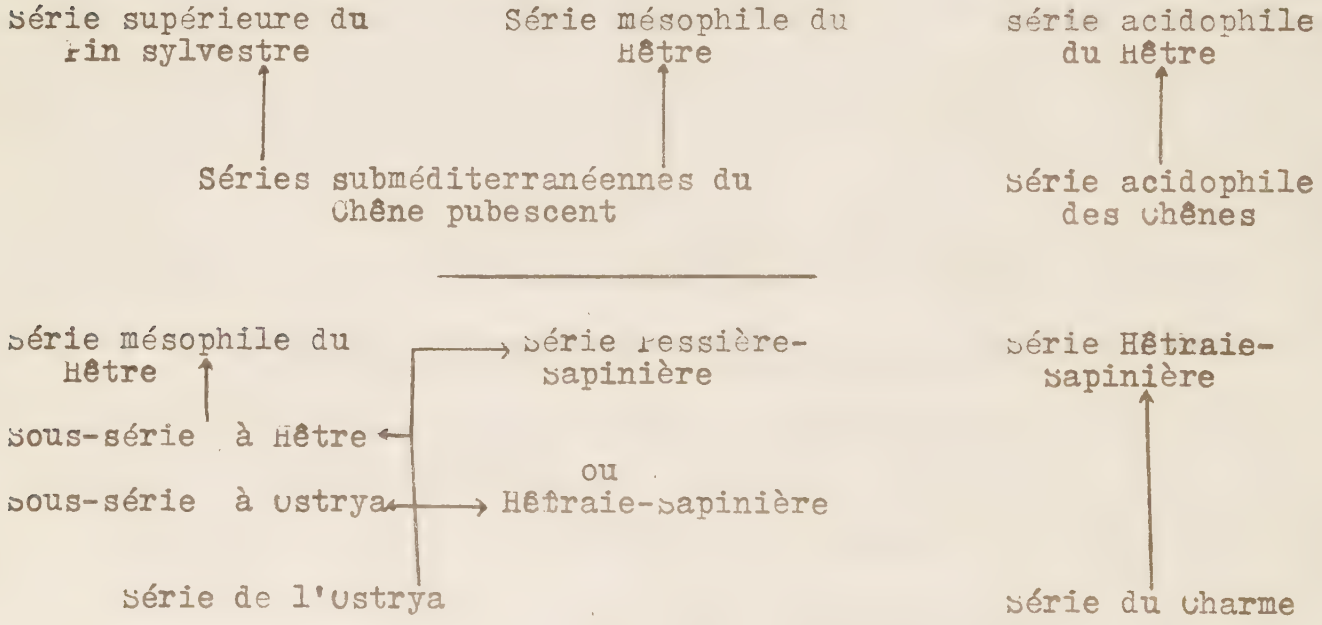
A la partie supérieure des grandes vallées et là où la nappe paréatique est peu profonde, l'étage montagnard est également colonisé par des bois mixtes, souvent favorisés par l'Homme à Acer pseudoplatanus, Acer platanoides, Fraxinus exelsior, Ulmus montana, qui sont enrichis en caractéristiques des Querco-Fagetea. Ces formations que je rapporte encore à la série de l'Aune blanc sont bien représentées en amont des vallées piémontaises; elles s'apparentent à l'Aceri-Fraxinetum et en constituent une sous-série spéciale.

CONCLUSIONS

L'étage montagnard des Alpes maritimes montre une grande variété de groupements végétaux conditionnés par des caractères particuliers. Certaines séries sont typiques des montagnes européennes : Série acidophile du Hêtre, Série Hêtraie-Sapinière, Série Pessière-Sapinière; d'autres caractérisent les montagnes européennes xérophiles et les massifs méditerranéens : Série supérieure du Pin sylvestre, Série mésophile du Hêtre.

Ces séries succèdent, à la fois verticalement, latéralement et suivant deux directions préférentielles (Sud-Nord et Ouest-Est) à celles de l'étage collinéen.

Successions verticales



/...

Successions latérales

Ouest-Est ——————→ Augmentation de la nébulosité et de la pluviosité

Série supérieure du Pin sylvestre ——————→ Série mésophile du Hêtre exclusive à l'Est d'Urméa

Série mésophile du Pin sylvestre ——————→ Série Hêtraie-Sapinière ou Pessière-Sapinière

Sud-Nord

Atténuation des caractères subméditerranéens

N ↑ Série mésophile du Pin sylvestre
Série Pessière-Sapinière

Série de l'Ostrya et Sapinières pures du Vagion

Série Hêtraie-Sapinière

S

Il faut indiquer, en outre, que les caractères internes ne se manifestent pas à l'étage montagnard des Alpes maritimes. Il en est de même dans les Alpes cottiennes piémontaises, au moins jusqu'au Pellice. La série montagnarde interne du Pin sylvestre n' apparaît que dans le Chisone à la hauteur de Mentoulles et dans la Dora-Ripaira, près de Susa (figure 4)

D - Etage subalpin

20 - Série subalpine de l'Epicea

a - Composition floristique

La série subalpine de l'Epicea ne se rencontre que dans les Alpes maritimes occidentales.

Stades arborescents

-Forêt d'Epicea à Vaccinium myrtillus, Vaccinium uliginosum, Homogyne alpina, Festuca flavescens - sur les promontoires - Piceetum austro-occidentale Ozenda, 1966 Vaccinietosum myrtilli

-Forêt d'Epicea à Adenostyles alliaria, Geranium silvaticum; Peucedanum ostruthium, Gentiana villarsi, dans les bas-fonds Piceetum austro-occidentale Ozenda, 1966 (adenostyletosum)

Il faut noter toutefois que dans les Alpes maritimes les Pessières subalpines montrent certaines caractéristiques du Piceetum subalpinum : Listera cordata, Boréon, Gordolasque, Tournairet

: Sapinières de Madone de Vievola, du Casotto et de la Haute Stura.

: Lycopodium annotinum -Pessièresdu Boréon et Sapinières subalpines de Casotto et d'Aisone dans la Valle Stura.

Faciès de substitution à Mélèze extrêmement fréquents.

Groupements arbustifs :

Brousse à Aune vert fragmentaire au Sud de la chaîne frontière avec Salix coesia, Salix arbuscula, Salix glauca.

Stades herbacés

-Mégaphorbiaies de l'Aderostylo-Cirsietum à Doronicum austriacum et Senecio balbisianum (Quezel 1950)

-Pelouses : Nardaies à Nardus stricta et Nigritella corneliana (Barbero 1970)
-Pelouses de l'Alchimillo-Poetum

b - Répartition

Dans les Alpes françaises, la série subalpine de l'Epicea montre deux centres de développement d'ailleurs très inégaux :
-un centre septentrional très développé sur l'ensemble des Alpes du Nord,
-un centre méridional débutant en Ubaye (LAVAGNE 1968) où existent quelques ressières fragmentaires et se poursuivant en Tinée (LACOSTE 1965) et en Vésubie où se situent ses limites Sud-orientales.

Au Nord de la chaîne ligure et du Mercantour, en raison des caractères trop océaniques du climat, l'Epicea est largement évincé par le Sapin. Il forme néanmoins quelques îlots dans la Stura - Bagni di Vinadio, Rio Freddo, etc-, le Gesso de la Valletta et atteint même le Pesio au-dessous du Colle del Prel. Après un hiatus de plus de 250 kms, il réapparaît dans l'Apennin septentrional au Vallon Sestaione (Pistoia)- Chiaruggi,1936 -

c - Travaux consacrés aux groupements de la série (voir série ressière-Sapinière)

21 - Série subalpine du Sapin

a - Composition floristique

Au Nord de la chaîne, le climat beaucoup plus humide favorise le Sapin qui montre une répartition altitudinale assez remarquable puisqu'il s'installe à l'étage subalpin sur les Rhodoraies, déterminant ainsi la constitution d'un groupement particulier le Rhodoreto-Abietetum Braun-Blanquet,1948 - Barbero et Bono 1970-.

Stades arborescents :

Bois de Sapin à Rhododendron ferrugineum, Festuca flavescens, Lonicera alpigena, Lonicera nigra, Homogyne alpina, Lycopodium selago var.recurvum -
Faciès de substitution à Larix decidua
Faciès à Epicea : Haute Stura, Gesso, Pesio du Col du Prel.

/...

Stades arbustifs

-Aulnaie verte -Alnetum viridis-
-Rhodoraies à Myrtilles : Rhododendron ferrugineum Vaccinium myrtillus, Vaccinium uliginosum - Rhodoreto-Vaccinietum-.

Stades herbacés
Pelouses idem à 20

b - Répartition géographique

La série subalpine du Sapin a été signalée en divers points des Alpes - Alpes orientales, Secteur insubrien-.
En ce qui concerne les Alpes Sud-occidentales, elle a été indiquée seulement dans le Briançonnais (CADEL et GILOT,1963) Dans les Alpes maritimes, elle se localise surtout au Nord de la chaîne depuis la haute Valle Stura jusqu'aux Alpes de Casotto. Elle est très rare sur le versant Sud où elle a été découverte récemment par LE JOLY - massif du St.Honorat-.

c - Travaux consacrés aux groupements de la série

Alpes occidentales
CADEL et GILOT,1963 : Briançonnais
LE JOLY (communication verbale): Mt.St.Honorat

Italie
BARBERO et BONO 1970 - Alpes maritimes piémontaises:

BARBERO, BONO, OZENDA,1970.
KUOCH,1954 : Secteur insubrien.

Suisse
KUOCH,1954.

Pyrénées
GAUSSEN,1926 ; BRAUN-BLANQUET,1948.

Dinarides
HORVAT,1950.

22 - Série du Pin Mugho

a - Composition floristique

Je n'étudierai pas cette série dont j'ai déjà discuté précédemment des stades de dégradation.

Stades arborescents :
Brousse de Pin rampant à Erica carnea, et à Daphne striata.
Faciès à Pinus uncinata,

Stades arbustifs
Fruticées du Junipero-Arctostaphyletum

Stades herbacés:
Pelouses :-sur protorendzines:Hieracio-Avenetum, Astragalo-Oreoletum.
-sur éboulis fixés : association à Helictotrichon parlatorei et Centaurea triumfetti; Festucetum dimorphae,
-sur rendzines évoluées:Hypochoerido-Festucetum spadiceae

-pelouses fragmentaires du Caricetum firmae caricetosum rupestris, caricetosum mucronatae Braun-Blanquet,1949 ; Barbero et Charpin,1970.
-rochers à Asplenium fissum et Dryopteris rigida, Dryopterido-Asplenietum fissi Barbero,1970.

b - Répartition géographique

La série occupe :
-les Préalpes de Tende, du Mt.Chagol au Mt.Urno et Agnellino ainsi que le Gianvraireu.
-les Préalpes de Limone: Pointe Bussaia de Limone,Mt. Court.
-les Alpes ligures: Marguareis,Cars, Carsene, Biecai, etc..
le versant Sud du Mongioje
-les Préalpes d'Entraque et de Roaschia
-les Alpes Cottiennes italiennes : Mt.Siguret (Montachini 1968) Mt.Furgon

c - Travaux consacrés aux groupements de la série

Dans les Alpes occidentales: Alpes maritimes et ligures

OZENDA,1954,1962,1966,1969.
BONO,1962,1965,1969; BONO, BARBERO, POIRION 1967;
BARBERO et BONIN 1969; MONTACCHINI 1968
CAMEL 1967; LAVERNE 1967.
MONTACCHINI 1968; MONTACCHINI et CARAMIELLO 1968;
GAUSSEN 1967

Alpes Cottiennes italiennes : MONTACCHINI,1968; OZENDA,1969.

Apennin central

MIGLIACCIO,1966.

Alpes centrales et orientales

BRAUN-BLANQUET,1948-1949; PEDROTTI,1966; PIGNATTI-WIKUS,1959; AICHINGER,1933; GUINIER et POURTET,1950. PIROLA et Di BENEDETTO,1959; HOFMANN,1959; SCHMID et BECHERER,1950; ELLENBERG,1963.

Tatras-Karpathes

PAWLOWSKI,1928; BRAUN-BLANQUET,1930.

Dinarides

HORVAT,1930, 1932, 1950; LAKUSIC 1970; DREKOV 1969.

23 - Série du Mélèze et du Cembro - Cembro-Mélèze

a - Composition floristique

J'ai déjà eu l'occasion de traiter des divers groupements qui participent à la série du Cembro-Mélèze. Je ne les rappelerai que très brièvement :

——Sous-série xérophile

Stades arborescents
-Fruticée à Genévrier nain, Raisin d'ours et Mélèze:
-Junipero-Arctostaphyletum laricetosum-.
-Faciès à Cembro - Alpes cottiennes italiennes uniquement.

-Faciès à Pins de montagne
Junipero-Arctostaphyletum uncinetosum et mugheto.um

Stades arbustifs
-Juniperaie assylvatique : Junipero-Arctostaphyletum asylvaticum
Stades herbacés
-Pelouses
• sur calcaires : Hieracio-Avenetum montanae, sur calc.d
calcifiés et silice : Hypochoerido-Festucetum spadiceae
• sur silice : Festuco-Potentilletum valderiae
Aveno-Festucetum spadiceae

Sous-série mésophile

• Rhodoraie à Mélèze : Rhodoreto-Vaccinietum laricetosum
Faciès à Cembro : Rhodoreto-Vaccinietum cembretosum
Faciès à Pins de montagne: Rhodoreto-Vaccinietum uncinetosum et mughetosum
Rhodoraies asylvatiques : Rhodoreto-Vaccinietum asylvaticum
• Mégaphorbiaies à Senecio balbisianus : Adenostylo - Cirsietum(Quezel,1950)
• Pelouses sur substrat calcaire : Alchimillo-Poetum
Pelouses sur substrat siliceux et sur calcaires décalcifiées:Phyteumo-Poetum,Nigritello-Nardetum

b - Répartition géographique

La série du Cembro-Mélèze dans ses faciès à Larix et à Arolle caractérise le domaine intra-alpin. Les Landes asylvatiques - Juniperaies et Rhodoraies - n'ont pas une aussi grande valeur biogéographique; elles transgressent, en effet, largement hors du domaine intra-alpin : Pyrénées, Préalpes du Nord, Apennin Septentrional près de la Nuda.

-Le faciès à Arolle, plus ou moins fragmentaire dans le Mercantour français, mais bien typique néanmoins, se termine dans les vallons de Fontanalba et de la minière - Alpes de Tende -; sur le versant italien, s'il est encore bien représenté dans le vallon de la valletta au-dessus des Terne di Valdieri, il devient irrégulier sous les cîmes du Mercantour et de l'Abisso et se termine dans le Pesio et l'Ellero : Rocche Serpentera. Quelques bosquets d'Arolle existent aussi dans les valle Stura et Maira (Hofmann 1970; Barbero et Bono 1972) - mais les plus beaux peuplements font leur apparition dans la varaita au-dessus de Casteldelfino.

-Le faciès à Larix - Rhodoreto-Vaccinietum laricetosum-présente à peu près la même répartition et se termine, au-dessus de Pontebernardo dans la valle Stura et de la valletta dans la valle Gesso. Sur les Alpes cottiennes italiennes, la Rhodoraie à Mélèze, absente en Valle Grana, est prospère dans les Valle Maira, Varaita, Pellice, Chisone, Doire Ripaire ainsi que dans les Alpes Graies. Dans le val d'Aoste, après une Hêtraie très lamin e, située au débouché de la vallée vers la plaine du Pô, succède une Laricaie-Cembraie, puis une Rhodoraie asylvatique.

Au Sud de la chaîne, le Rhodoreto-vaccinietum laricetosum atteint en peuplements naturels le Tournairet, l'Authion, les Merveilles et forme un îlot au-delà de la Roya sur la crête frontière entre le Bertrand, le Saccarel et le Torragio.

Le faciès à Pinus pumilio apparaît dans les vallons de Vens, du Boréon, du Gesso et de la haute Stura.

Le faciès à Pinus uncinata est particulièrement prospère dans la haute vallée de la Maira, rare dans la Varaita, absent dans la vallée du Pô. Pinus uncinata donne de belles forêts subalpines dans le haut Cluson, le Pellice au-dessus de Villanova. Rare dans le Ghisone, il est très répandu dans la Doire Ripaire en amont d'Oulx.

Les Rhodoraies et Juniperaies asylvatiques ont une répartition plus large. Les premières atteignent les Pyrénées en de beaux peuplements (BRAUN-BLANQUET 1948, NEGRE 1971) et l'Apennin de la Nuda en une station isolée; les secondes touchent largement le Plateau ibérique (Pino-Juniperetea Rivas Martinez 1964) et descendent dans l'Apennin, jusqu'aux Abruzzes.

Travaux consacrés aux groupements de la série

Alpes occidentales

Travaux généraux :
FOURCHY, 1952; OZENDA, 1966; QUINIER, 1951; FOURCHY, 1968; GIORDANO, 1955; GIORDANO, MONDINO et SALANDIN 1969

Briançonnais

CADEL et GILOT, 1963; NEGRE, 1950.

Maurienne

BARTOLI, 1966.

Tarentaise

GENSAC, 1967.

Embrunais

AUBERT, BOREL, LAVAGNE et MOUTTE, 1965.

Ubaye

LAVAGNE, 1968.

Alpes maritimes

LACOSTE, 1965.

Alpes ligures françaises

BARBERO et BONIN, 1969.

Alpes italiennes

BARBERO et BONIN, 1969; BERTOLANI-MARCHETTI, 1961; CORONA, 1954; MARCHESONI, 1962; PEDROTTI, 1965; PIGNATTI-WIKUS, 1959; TIRABOSCHI, 1964.

Alpes centrales et orientales

BRAUN-BLANQUET, PALLMANN et BACH, 1954; BRAUN-BLANQUET, SISSINGH et VLIEGER, 1939; BRAUN-BLANQUET, 1948, 1949; OBERDORFER, 1957; ELLENBERG, 1963; MAYER, 1962; PEDROTTI, 1966.

Le problème des Aulnaies vertes

L'Aulnaie verte est largement représentée dans les Alpes maritimes et ligures italiennes alors qu'elle fait pratiquement défaut au Sud de la chaîne du Mercantour où l'Aune est localisé dans les ripisilves subalpines et montagnardes. Il atteint aussi les collines au-dessus de Menton.

L'Alnetum viridis Braun-Blanquet,1949 à Achillea macrophylla Streptopus amplexifolius, Stellaria nemorum, Hieracium juranum, apparaît au Nord du Saccarel et du Frenté, puis dans toutes les vallées italiennes, depuis le Casotto jusqu'à la Stura - versant du Mercantour, uniquement. Elle est très typique dans la Valle Grana, dans le vallon de Marmora en Valle Maira, ainsi que dans la Varaita et le Pô où elle constitue d'immenses peuplements.

L'Aulnaie devient plus rare dans les vallées plus internes du Ghisone et la Roire Supérieure où elle se localise sur les pentes fraîches et bien irriguées. Cette répartition résulte de la sècheresse relative de ces bassins. Les peuplements à Alnus viridis ont été largement étudiés par RICHARD,1966.

CONCLUSION

Les grandes séries de végétation de l'étage subalpin des Alpes maritimes, exception faite de la série du Pin mugho, se rapprochent de celles des montagnes européennes.

C'est le cas, notamment, pour :
-la série subalpine de l'Epicea
-la série subalpine du Sapin
-la sous-série mésophile de la série du Mélèze et du Cembro.

Les caractères mésogéens sont largement affirmés dans la série du Pin mugho et à un moindre degré dans certains peuplements orophiles de la série du Cembro-Mélèze - sous-série xérophile-

L'étage subalpin des Alpes maritimes allie des groupements méditerranéo-montagnards et présente des séries de végétation et des peuplements qui ont leur optimum dans les Alpes du Nord et exigent, pour leur développement, un climat plus humide : série subalpine de l'Epicea, Aulnaies vertes.

- L'étage alpin

Je ne traiterai pas des séries de végétation de l'étage alpin sur calcaire (24) et de l'étage alpin sur silice (25) qui ont fait l'objet de larges développements dans la première partie de ce travail.

Je rappellerai simplement que pour la série de l'alpin sur silice, l'évolution, dans les Alpes maritimes et ligures, se trouve tronquée et se termine au Festucetum halleri.

Sur calcaire, si le stade Elyno-Curvuletum à Carex curvula ssp.rosae est fréquent en Tinée, sa rareté dans les Alpes ligures doit etre interprêtée de la meme façon que pour la pelouse à Festuca halleri. La série de l'alpin sur calcaire est bloquée à l'association à Elyna myosuroides-Elynetum.

Par contre, à partir de la Valle Maira, dans les Alpes cottiennes, les deux séries évoluent normalement et l'uniformisation vers un climax unique, Curvuletum alpinum, est quelquefois réalisée. Un autre caractère de l'étage alpin des Alpes cottiennes italiennes est l'apparition dès la haute vallée de la Maira - versant du Pizzo d'Elva - de belles formations à Loiseleuria procumbens. Cette espèce est beaucoup plus isolée dans la Valle Grana - 1 station au Massif de Serra - la Valle Stura - 1 station sur les sommets dominant les Bagni di Vinadio - le Mercantour - 1 station dans le Boréon.

/...

I.-Les éléments floraux et leur signification biogéographique au sein des associations dont ils conditionnent l'origine

A)- Les éléments floraux

Sur le seul territoire prospecté par BURNAT et ses collaborateurs se rencontreraient 2660 espèces. Ce nombre, avancé par OZENDA(1950,b) montre à quel point la flore des Alpes maritimes et ligures est riche et variée.

Pour plus de précision, je me suis livré - POIRION et BARBERO, 1967_ à un recensement détaillé des espèces que j'ai rencontrées au cours de prospections et de celles signalées dans diverses publications et ne figurant pas dans la flore inachevée de BURNAT. Au total, 2686 espèces réparties au sein d'éléments biogéographiques nettement différenciés, ont été relevées.

Si certaines d'entre elles ne semblent jouer qu'un rôle très accessoire et sont de simples composantes de la végétation de la région, il en est d'autres qui ont, au contraire, une grande signification biogéographique:

Ce sont tout d'abord les endémiques dont la liste a été établie par OZENDA (1950 b), BARBERO (1967), PAWLOWSKI (1970).

Endémiques des Alpes maritimes et de Ligurie:

Arenaria cinerea, Moehringia lebruni, Moehringia sedifolia, (Moehringia dasyphylla Bruno p.p.) Silene campanula, Silene cordifolia, Iberis nana, Helianthemum lunulatum, Viola valderia, Potentilla valderia, Potentilla saxifraga, Cytisus ardoini, Erodium rodiei, Primula allionei, Ballota frutescens, Galeopsis reuteri, Micromeria piperella, Campanula isophylla, Campanula sabatia, Campanula albicans, Phyteuma balbisi, Centaurea procumbens, Senecio persooni, Leucanthemum discoideum, Leucoium hiemale.

A ces 25 taxons endémiques, PAWLOWSKI (1970) associe : Euphorbia canuti Parl.(Euphorbia hiberna var.canuti), Hesperis subsinuata Borb.(p.p.Hesperis candida Kitaib) Galium tendae Rchb.(Galium baldense var.tendae), Carduus aemeli, Centaurea aemeli, Centaurea jordaniana (Centaurea procumbens var.aemeli, var.jordaniana) Fritillaria moggridgei (Fritillaria delphinensis var.moggridgei)

Plusieurs espèces souvent considérées comme endémiques débordent hors des limites du territoire étudié :

-soit vers le département du Var et le bassin moyen du Verdon : Asplenium jahandiezi, Leucanthemum burnati, Lilium pomponium, -endémiques liguro-provencaux-

-soit vers les Alpes cottiennes : Sedum alsinaefolium, Asperula hexaphylla, Ptilotrichum halimifolium, Knautia mollis, Senecio balbisianus,_endémiques liguro-cottiens_.

-soit vers la Ligurie orientale : Saxifraga cochlearis.

Parmi ces taxons, certains ont une vaste répartition géographique sur les Alpes maritimes et ligures : Moehringia dasyphylla, Leucanthemum discoideum, Ptilotrichum halimifolium, Ballota frutescens, Micromeria piperella, Cytisus ardoini;

d'autres sont particuliers aux Préalpes du Verdon

et de la Côte d'Azur : Arenaria cinerea, Erodium rodiei, Leucanthemum burnati, Asplenium Jahandiezi, Campanula albic ns, (1), au massif du Mercantour-Argentera : Saxifraga florulenta, Silene cordifolia, Potentilla valderia, etc...

- aux Alpes ligures et aux Préalpes de la Roya : Primula allionei, Phyteuma balbisi, Helianthemum lunulatum, Iberis nana, Senecio persooni, Moehringia lebruni, etc...

- à la zone côtière ligure : Campanula isophylla, Campanula sabatia, etc...

Au sein de ce groupe, il faut insister plus particulièrement sur les paléoendémiques - taxons supraspécifiques endémiques_: Helianthemum lunulatum (sect.macularia), Leucoium hiemale(sect. ruminia), Potentilla saxifraga (sect.alpiri-maritimae), Saxifraga florulenta, (serie florulentae), Phyteuma balbisi (série fagopyrifolia) qui appartiennent aux souches paléoalpines (Saxifraga florulenta, Phyteuma balbisi) et mésogéennes (Leucoium hiemale, Potentilla saxifraga, Helianthemum lunulatum) - Barbero 1967 -

Les Alpes Maritimes et ligures constituent ainsi, avec les Préalpes comprises entre le lac de Côme et le mont Baldo et les Alpes Sud-orientales à l'Est du Piave, un des trois principaux centres d'endémisme de la chaîne alpine et même du pourtour Nord-méditerranéen.

En outre, le rôle de carrefour botanique de la région a été maintes fois souligné : les espèces en limite d'aire y sont nombreuses, je les ai recensées avec POIRION (1968) et ne les énumérerai pas toutes, ici.

Pour l'élément orophile qui, à lui seul, regroupe 157 taxons en limite d'aire, il faut signaler deux grandes zones où les espèces atteignent leurs limites de répartition : les Alpes maritimes Nord-occidentales et les Alpes ligures.

Alpes maritimes Nord-occidentales :

Saxifraga biflora, Ligusticum ferulaceum, Campanula thyrsoidea, Achillea nana, Iberis aurosica, Heracleum minimum, Adonis pyrenaica, Saussurea depressa, Campanula lanceolata, Euphorbia valliniana, Ranunculus parnassifolius, Geum reptans.

Alpes Ligures :

Pleurospermum austriacum, Pinus cembra, Gnaphalium hoppeanum, Koeleria brevifolia, Daphne striata, Arabis coerulea, Saxifraga diapensioides, Alchimilla subsericea, Alchimilla pentaphylla, Astragalus foetidus, Polygala pedemontana, Eryngium alpinum, Bupleurum petraeum, Pedicularis rosea, Plantago fuscescens, Galium helveticum, Adenostyles leucophylla, Centaurea rhapontica, Centaurea uniflora, Ononis striata, Allium narcissiflorum, Oreochloa pedemontana, Helictotrichon setaceum, Helictotrichon sempervirens, Primula pedemontana, Primula marginata, Dianthus furcatus, Lepidium pratense, Jovisbarba allionei, Saxifraga pedemontana ssp. pedemontana, Prunus brigantiaca, Eryngium spina-alba, Veronica allionei, Gentiana villarsi, Campanula alpestris, Artemisia glacialis, Berardia subacaulis, Achillea herba rota.

Toutes ces espèces ne dépassent pas le Mont Galero à l'W.d'Ormea.

(1) Ce taxon me paraît nettement différencié du Campanula petraeaque j'ai récolté sur les rochers calcaires du Mont Baldo - Pawlowski m'avait fait part de son intention de l'élever au rang d'espèce-

En outre, dans les Alpes maritimes et ligures, l'élément oriental est une des composantes essentielles de la végétation et lui confère une grande originalité : Asplenium fissum, Pinus mughus, Festuca laxa, Cytisus polytrichus, Festuca dimorpha, Orchis spitzeli, Nigritella corneliana, Fri.tenella, Thesium montanum, Euphorbia variabilis, Silene alpestris, Dianthus atrorubens, Symphytum bulbosum, Chrysanthemum heterophyllum, Dentaria intermedia, Geranium macrorrhizum, Centaurea alpina, Quercus cerris, Quercus fontanesi, Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus - quelques rares stations en Catalogne - Trifolium pannonicum, Peucedanum schooti, Erica cornea, Anchusa barrelieri, Genista januensis, Cytisus hirsutus, Dentaria enneaphyllos.

Il faut également mentionner certaines espèces sarmatiques qui sont en limite d'aire dans la haute Stura et la haute Tinée où elles s'infiltrent, assez largement, dans la végétation des garrides à Genêt cendré, sans qu'on puisse rapporter ces dernières aux groupements des vallées internes.

Dans la haute vallée de la Stura, j'ai relevé :

Astragalus onobrychis, Oxytropis pilosa, Poa carniolica, Veronica praecox, Minuartia fastigiatum, Festuca vallesiaca, Dracocephalum ruyschiana, Androsace elongata, Scanditium stellatum, Potentilla puberula, Asperula glauca, etc....

A côté de ces espèces sarmatiques, surtout localisées dans les Alpes maritimes Nord-occidentales, il faut signaler les espèces arcto-alpines. . Curieusement, en effet, les Alpes maritimes recueillent, dans des stations disjointes, la flore boréale la plus riche des Alpes du Sud: Tofieldia borealis (Pesio), Kobresia caricina (Pesio) Saxifraga cernua (Marguareis), Rhynchospora alba (Pesio et Col de Casotto), Drosera rotundifolia - innombrables stations entre le Gesso et le Tanaro - Carex capillaris -plusieurs localités sur la haute chaîne,-Carex bicolor - haute Stura, Juncus arcticus, Haute Stura, Jallorgues,- Carex buxbanni,-Gesso et Langhe - Juncus triglumis - plusieurs stations sur la chaîne ligure - Saxifraga adscendens - haute Stura -, Potentilla fruticosa -Boréon, Gesso, Eriophorum alpinum -Col de Tende, Marguareis,- sans compter toutes les caractéristiques des Scheuchzerio-Caricetea fuscae largement dominantes au niveau des pozzines.

En outre, certaines espèces rarissimes pour la flore des Alpes du Sud doivent être signalées dans les Alpes maritimes :

- Silene vallesia : sur les rochers du Mercantour italien et du Pego, la sous-espèce graminea étant cantonnée aux pelouses écorchées calcicoles.
- Horminum pyrenaicum : dans les pelouses à Alchemilla hoppeana de la région de Roaschia et dans le haute Maira.
- Arctostaphylos alpina : sur les monts Antoroto et Ciuffera, dans les Rhodoraies.
- Sedum monregalense : sur les rochers siliceux de la basse vallée de l'Ellero
- Lycopodium annotinum : dans le Boréon, le col de Casotto et Aisone dans les Pessières subalpines et parfois dans les Sapinières, rarement dans les Châtaigneraies.
- Lycopodium alpinum : vallée du Pesio, valle Grana (Mt.Viridio) dans les Tourbières et les Rhodoraies.
- Cystopteris montana : sources du Pesio.
- Listera cordata : Boréon, vallon de la Madone de Vievo, Casotto, Haute-Stura, Grana - Pessières subalpines et Sapinières.
- Ligusticum mutellina : mont Antoroto - pelouses mésophiles - etc ...

/...

B - Rôle des espèces endémiques au sein des associations des Alpes maritimes et ligures

L'étude des espèces endémiques ne constitue pas une fin en soi. Il est nécessaire d'apporter des précisions sur les stations qu'elles colonisent.

Discuter de l'écologie des endémiques et des espèces de haute valeur biogéographique est donc nécessaire pour comprendre l'histoire de la flore d'une région et sa mise en place.

La plupart des espèces endémiques et un bon nombre de végétaux en limite d'aire se localisent dans des stations rupicoles; c'est d'ailleurs pour cette raison que la description de deux alliances particulières aux Alpes maritimes et ligures Saxifragion lingulatae Quezel,1950 et Saxifragion pedemontanae Barbero et Bono, 1967 s'est avérée nécessaire.

a) Les groupements rupicoles sur calcaire

Mises à part les séries du Caroubier et du Pin d'Alep où les groupements rupicoles à Cheilanthes odora, Asplenium glandulosum, Phagnalon sordidum, Melica minuta, appartiennent à l'alliance Cheilantion Braun-Blanquet,1950 et montrent comme endémiques Campanula isophylla,et Campanula sabatia, toutes les associations de rochers calcaires s'intègrent au Saxifragion lingulatae; c'est le cas pour le Sileno-Asplenietum fontani Molinier,1934 dans la série méditerranéenne du Chêne pubescent. Le Ballotetum frutescentis Rioux et Quezel,1949 - Ballota frutescens, Campanula albicans-et le Potentilletum saxifragae Rioux et Quezel,1949 - Potentilla saxifraga, Centaurea procumbens, Saxifraga cochlearis-dans la série du Chêne vert et du Génévrier de Phénicie; le Phyteumetum villarsi Quezel,1950 à Phyteuma villarsi, Asplenium jahandiezi, Sedum alsinaefolium et le Saxifragetum lingulatae occidentale Rioux et Quezel,1949 dans la série subméditerranéenne occidentale du Chêne pubescent; le Saxifragetum lingulatae orientale Rioux et Quezel,1949 à Moehringia lebruni et le Primuletum allionei - Primula allionei(Rioux et Quezel 1949)-dans les séries subméditerranéennes orientales du Chêne pubescent et de l'Ostrya,

le Saxifragetum lingulatae à Phyteuma charmeli, Asperula hexaphylla, Bunium nanum, dans les séries de végétation de l'étage montagnard (BARBERO 1970);

le Silenetum campanulae Quezel,1950 à Helianthemum lunulatum, Silene campanula, Phyteuma balbisi et le Dryopteridо-Asplenietum rissi Barbero,1970, dans la série du Pin mugho.

Dans tous ces groupements se localisent aussi des endémiques et subendémiques de grande plasticité : Moehringia sedifolia, Micromeria piperella, Ptilotrichum halimifolium, de nombreuses espèces en limite d'aire : Saxifraga diapensioides, Bupleurum petraeum, Primula marginata, Heliosperma alpestre, Centaurea alpina, Myosotis speluncicola, Thymelea dioica, Aethionema ovalifolium, Aquilegia bertolini, ou encore des taxons à vicariants multiples sur les montagnes de la méditerranée. Le cas le plus intéressant est celui du Saxifraga lingulata dont j'ai déjà discuté (Barbero, 1967); il présente deux sous-espèces : Callosa qui se rencontre des Alpes du Sud aux Alpes apuanes et catalaunica dont la station la plus occidentale se situe sur la Sainte Baume.

A propos de la flore rupicole calcicole, il faut indiquer que les rochers de l'étage alpin abritent une association à

...

Petrocallis pyrenaica et Artemisia glacialis Barbero,1970 qui n'appartient plus à l'alliance mésogéenne Saxifragion lingulatae, mais à celle des grandes Alpes, le Potentillion caulescentis.

Ainsi, les Alpes maritimes comme toutes les chaînes méditerranéennes septentrionales ont conservé un noyau relativement important, d'endémiques mésogéens.

Les Pyrénées orientales avec l'alliance Saxifragion mediae Braun-Blanquet,1948 sont dans le même cas et offrent Saxifraga media, Ramondia pyrenaica, Saxifraga longifolia, Alyssum pyrenaicum. Il en est de même pour :

- les Alpes apuanes avec la sous-alliance Globularion incanescentis Barbero et Bono,1971 du Saxifragion lingulatae : Globularia incanescens, Silene lanuginosa, Athamanta cortiana, Rhamnus glaucophylla,
- les Dinarides, avec le Micromerion croaticae Horvat,1931 : Micromeria croatica, Hypericum empetrifolium, Aquilegia kitaibeli, Asperula capitata, Saxifraga crustata, Campanula zoysii.

En position excentrée par rapport à ces chaînes, il faut signaler les groupements rupicoles du secteur gardesan-dolomitique qui s'intègrent à une alliance endémique Phyteumion comosae dont l'étude est en cours et qui abrite : Phyteuma comosum, Saxifraga arachnoidea, Saxifraga arachnoides, Saxifraga presolanensis, Saxifraga tombeanensis, Minuartia grignensis, Moehringia insubrica, Campanula elatinoides, Daphne petraea, etc ...

b) Les groupements rupicoles sur silice

Les rochers siliceux ont également conservé, mais à un degré moindre, des endémiques et les alliances rupicoles régionales sont extrêmement rares. Presque tous les groupements, même sur les montagnes Nord-méditerranéennes, appartiennent à l'Androsacion vandelii; les alliances Potentillion crassinerviae Gamisans,1968 de Corse et Saxifragion pedemontanae Barbero et Bono,1967 des Alpes maritimes, figurent parmi les rares exceptions.

Pour cette dernière, il faut indiquer : Saxifraga florulenta, Silene cordifolia, Senecio persoonii, et Galium baldeuse. En outre, parmi les espèces intéressantes ou en limite d'aire à son niveau il faut mentionner : Silene vallesia, Primula pedemontana, Sempervivum burnati, Oreochloa pedemontana, Cerastium pluminieri Eritrichium nanum, Jovisbarba allionei, Saxifraga pedemontana.

c) Les éboulis calcaires et siliceux

Au niveau des éboulis calcaires et siliceux, les espèces endémiques sont particulièrement rares.

Pour les éboulis calcaires, il faut citer : Iberis nana, dans le Thlaspeetum rotundifolii des étages subalpin et alpin ; Galeopsis reuteri dans le Stipo-Centhranthetum angustifolii, collinéen et montagnard.

Ces biotopes renferment aussi une bonne partie des endémiques des Alpes Sud-occidentales : Saxifraga biflora, Iberis aurosica, Heracleum minimum, Saxifraga depressa, en Tinée, Allium narcissiflorum, Campanula alpestris, Galium helveticum, Berardia subacaulis sur l'ensemble des Alpes maritimes et ligures.

Les espèces orientales en limite d'aire atteignent également les pierriers; l'exemple le plus significatif est celui du Geranium macrorrhizum qui nuance les Thlaspeetalia rotundifolii et les Myricarietalia.

Pour les éboulis siliceux, il faut noter : Viola valderia, Silene linnaeaefolia (Barbero et Bono 1967) .

Toutefois, les éboulis siliceux montrent encore des espèces rarissimes: Viola nummulariifolia, Crupsantemum alpinum var.pseudotenuifolium, Achillea herba-rotta.

d) Position écologique des autres endémiques

En dehors des rochers et des éboulis, d'autres endémiques et subendémiques colonisent des milieux très variés :

-Leucoium hiemale : pelouses à Andropogonées dela série du Caroubier
-Arenaria cinerea : pelouses écorchées à Helictotrichon sempervirens
-Anautia mollis : pelouses écorchées à Helictotrichon sempervirens et à Helictotrichon parlatorei
-Leucanthemum burnati : pelouses écorchées à Helictotrichon sempervirens et pelouses à Anthyllis montana
-Lilium pomponium : pelouses écorchées à Helictotrichon sempervirens et garrides à Genêt cendré
-Carduus aemelii : garrides à Genêt cendré
-Hesperis subsinuata : Sapinières et faciès à Mélèze de la série Pessière-Sapinière
-Cytisus ardoini : Pelouses à Stipa pennata et à Anthyllis montana,
-Erodium rodiei : Pelouses à Stipa pennata, Anthyllis montana, Arenaria aggregata, Iberis saxatilis; même écologie pour les vicariants ibériques et pyrénéens de cette espèce.
-Centaurea jordaniana et Centaurea aemelii : Chênaies et Châtaigneraies de l'étage collinéen.
-Leucanthemum discoideum : Ostryaies
-Euphorbia canuti : Ostryaies et Chênaies pubescentes, parfois Hêtraies
-Fritillaria moggridgei : Festuco-Trifolietum thalii et Alchimillo-Poetum

On voit donc que les endémiques sont encore relativement nombreux dans des biotopes très différents des précédents.

Presque tous, à l'exception d'ailleurs d'Hesperis subsinuata et de Fritillaria moggridgei colonisent les groupements méditerranéens, subméditerranéens et méditerranéo-montagnards.

Les pelouses écorchées ont constitué un milieu de prédilection pour le maintien et le développement, non seulement des espèces endémiques, mais encore des microendémiques : Alsine rostrata var.burnati, Erigeron alpinus var.brigae, Centaurea rhapontica var bicknelii, Dianthus furcatus var.dissimilis, Alyssum montanum var trichostachyum

Cette concentration des endémiques au niveau des pelouses écorchées a été observée en d'autres points des montagnes méditerranéennes septentrionales et notamment dans les Alpes apuanes (BARBERO et BONO 1967) où se rencontrent comme endémiques spécifiques Santolina pinnata, Draba bertoloni, Thesium commieri, Desleria tuzsoni, et comme microendémique : Cerastium arvense var.apuanum.

Dans les sylves, les endémiques sont beaucoup plus rares; quatre espèces y vivent dans les Alpes maritimes et deux dans les Alpes apuanes et l'Apennin du Nord : Carex macrostachys et Sisymbrium zanonii.

/....

C - Origine biogéographique des principales associations des Alpes maritimes et ligures

Les Alpes maritimes et ligures ont été soumises à des courants floristiques très différents. Les éléments biogéographiques y sont extrêmement variés (POIRION et BARBERO 1971) dans tous les étages de végétation. Mais, plus que la répartition en éléments, ce sont les espèces en limite d'aire qui, par leur recouvrement souvent important au niveau du tapis végétal, contribuent à individualiser des associations particulières.

En outre, je l'ai déjà plusieurs fois indiqué, l'existence d'une haute chaîne à proximité immédiate du littoral le plus chaud de France et la retombée brutale de celle-ci, au Nord, vers la plaine piémontaise, donne à la végétation des Alpes maritimes et ligures un caractère synthétique tout à fait exceptionnel.

Deux courants se manifestent : un courant septentrional qui rapproche la végétation des Alpes maritimes de celle des massifs européens (Jura, Vosges, Alpes, Karpathes) et des plaines d'Europe avec des caractères européens et subatlantiques; un courant méridional qui s'affirme depuis la côte jusqu'à la haute chaîne ainsi qu'à l'intérieur des vallées à climat méditerranéen .

a) Le courant septentrional

1 - Associations des étages alpin et subalpin

Il faut indiquer tout d'abord que certaines alliances et associations alpines encore bien développées dans les Alpes cottiennes et fragmentaires dans le Mercantour Nord-occidental font défaut dans les Alpes maritimes centrales et orientales: C'est le cas du Caricion bicoloris , du Polytrichetum sexangulare, de l'Arabidetum coeruleae qui est presque inexistant, du Loiseleurieto-Cetrarietum qui atteint sa limite méridionale sur le Mont-Viso. Quelquefois, certaines associations des Alpes maritimes, voisines de celles qui se rencontrent dans les Alpes du Nord, notamment, modifient sensiblement leurs cortèges floristiques. On peut, donner en exemple, le Festuco-Trifolietum thalii qui s'intègre à l'alliance Primulion intricatae Braun-Blanquet, 1948 dont l'aire, à l'Ouest, englobe les Pyrénées orientales et les Alpes du Sud. L'étude des micromorphes permettra de préciser la composition floristique fine de ces groupements.

L'énumération qui suit conduit à constater à quel point les associations communes aux Alpes maritimes et à l'ensemble des Alpes sont nombreuses :

-Salicetum herbaceae
-Salicetum retuso-reticulatae
-Chenopodietum subalpinum
-Elynetum
-Curvulo-Elynetum
-Nigritello-Nardetum, avec une espèce alpine orientale : Nigritella corneliana
-Caricetum davallianae
-Eriophoretum scheuchzeri
-Caricetum fuscae
-Trichophoretum coespitosi alpinum
-Erico-Pinetum de répartition surtout alpine orientale.

/...

-Rhodoreto-Vaccinietum	extrasylvaticum laricetosum cembretosum	domaine intra-alpin
	uncinetosum	répartition alpine occidentale et pyrénéenne
	mughetosum	répartition alpine orientale surtout.
-Junipero-Arctostaphyletum	extrasylvaticum laricetosum cembretosum	domaine intra-alpin
	uncinetosum	répartition alpine occidentale et pyrénéenne
	mughetosum	répartition alpine orientale surtout.

-Alnetum viridis

Mis à part ceux du groupe Junipero-Arctostaphyletum qui transgresse sur les montagnes Nord-méditerranéennes, ces groupements se localisent aux hubacs des massifs étudiés.

Il faut toutefois indiquer qu'au sein du complexe septentrional, certaines associations, tout en étant affines de leurs homologues des Alpes, présentent une originalité propre; c'est le cas pour :

-le Cratoneuro-Arabidetum bellidifoliae et le Cardaminetum amarae qui différencient sur les chaînes étudiées ici une sous-association à Cardamine asarifolia Guinochet, 1938 .

-la Nardaie à Ranunculus pyrenaeus et Alopecurus gerardi dont les affinités méridionales sont traduites par Alopecurus gerardi et par des diploïdes comme Ranunculus pyrenaeus. Ce type d'association se rencontre sur les massifs Nord-méditerranéens : Pyrénées, Alpes du Sud, Dinarides.

-Le Festuco-Trifolietum thalii à Primula intricata, voisin de celui des Pyrénées orientales (BRAUN-BLANQUET, 1948), de l'Apennin septentrional (BARBERO et BONO, 1972), des Balkans du Nord (HORVAT, 1931).

-Le Seslerio-Avenetum montanae Guinochet, 1938 s.s. association alpine Sud-occidentale vicariante du Seslerio-Sempervirietum, Braun-Blanquet, 1926 .

-Les éboulis calcaires du Thlaspeetum rotundifolii violetosum Braun-Blanquet 1954 différenciés par : Campanula alpestris, Heracleum minimum, Allium narcissiflorum, Anemone baldensis, Iberis nana, etc...

-Les éboulis siliceux qui diffèrent sensiblement des Luzuletum spadiceae, Braun-Blanquet, 1926 et Cryptogrammetum dryopteridis Braun-Blanquet, 1926 admettent une association à Adenostyles leucophylla et Achillea herba-rotta Barbero et Bono 1967 .

Le Festucetum halleri différencié par rapport à l'association alpine typique par le polyploïde Festuca dura (Didault 1968)

L'Adenostylo-Cirsietum Quezel, 1950 à Cirsium montanum et Senecio balbisianus qui constitue une association vicariante de l'Adenostylo-Cicerbitetum des Grandes Alpes.

Parmi les groupements sylvatiques de l'étage subalpin, les variations sont extrêmement peu sensibles et seule, l'individualisation de races géographiques au sein d'associations a pu être possible : Rhodoreto-Abietetum Sud-occidentale Barbero-Bono, 1970 ; Piceetum subalpinum race austro-occidentale Ozenda, 1966 .

/...

Malgré cette liste impressionnante de groupements voisins ou identiques à ceux qui prospèrent sur la chaine alpine, d'assez nombreuses associations originales, de grande signification biogéographique, doivent être mentionnées. Ainsi :

-Le Thlaspeetum limosellaefolii Barbero et Bono, 1967 association propre aux éboulis à éléments fins du mercantour montre des endémiques (Viola valderia, Thlaspi limosellaefolia, Chrysanthemum alpinum var. pseudotomentosum) et des espèces identiques ou vicariantes de celles qui colonisent les biotopes homologues des Pyrénées ou de la Corse comme Viola nummulariaefolia.

-Les pelouses relictuelles à Carex firma représentent sur les Alpes ligures (BARBERO et CHARPIN 1970) un exemple très évocateur de conservation de la flore paléoalpine. Elles se localisent à l'adret de la chaîne qui a été épargné par les glaciations, alors qu'elles ont été, partout ailleurs, dans les Alpes Sud-occidentales, éliminées. Elles se retrouvent très fragmentaires en Valle Grana (MONDINO 1965).

-Les Nardaies sèches à Poa violacea-Phyteumo-Poetum Barbero 1970 — sont aussi un des éléments essentiels de la végétation des Alpes maritimes et ligures. Ce type de végétation domine surtout sur les montagnes méditerranéennes septentrionales et atteint également les massifs Sud-méditerranéens (QUEZEL 1964-1967).

-Les Mégaphorbiaies karstiques qui sont à leur optimum sur la chaîne ligure dans les lapiaz et les microdolines constituent aussi une association très originale - Association à Delphinium burnati et Veratrum lobelianum.

2 - Associations des étages montagnard et collinéen

Aux étages montagnard et collinéen plusieurs groupements de dégradation doivent être rattachés au complexe septentrional. C'est le cas, notamment, pour les associations du Calluno-Genistion qui représentent, dans les Alpes maritimes et ligures, le simple prolongement d'une unité de végétation subatlantique favorisée par le climat très humide de la Ligurie gênoise et de l'Apennin septentrional.

Plusieurs groupements d'affinités très différentes apparaissent (AUBERT, BARBERO, LOISEL 1971):

-l'Erico-Callunetum Oberdorfer et Hofmann, 1967 teinté par des espèces méditerranéennes, Erica arborea et Erica scoparia, auxquelles s'associent épisodiquement en Ligurie, à l'Est d'Albenga, des taxons atlantiques et subatlantiques : Sarothamnus scoparius, Erica cinerea, Ulex europeus, et aussi des espèces méditerranéennes orientales telles que Genista januensis.
-le Cytiso-hirsuti-Callunetum Oberdorfer, 1964 qui présente également des espèces d'affinités orientales telles que Cytisus hirsutus. L'association a son optimum dans le secteur insubrien et les Dinarides.
-Le Vaccinio-Callunetum Braun-Blanquet 1926 montagnard, en Ligurie gênoise et dans l'Apennin septentrional, qui s'enrichit en Genista radiata, espèce orientale (Fukarek 1968) et Genista aspathaloides, espèce méditerranéenne.

/...

A ces formations, correspondent des sylves où l'élément europ en est le plus représentatif, mais où se retrouvent quelquefois des espèces particulières qui ont permis la description d'associations spéciales, très voisines néanmoins de leurs homologues européennes. On peut ainsi rapporter :

-au Quercion robori européen et subatlantique, le Castaneo-Quercetum sessiliflorae,

-au Carpinion de même répartition géographique: le Physospermo-Quercetum petraeae ligure-apennin que , le Galio-Carpinetum piemontais l'Euphorbio-Carpinetum esterellien

-au Quercion petraeae : le Carpino-Quercetum pedunculatae de la série du chêne pédonculé,

-au Luzulo-Fagion : le Luzulo pedemontanae-Fagetum différencié par l'espèce cyrno-ligure : Luzula pedemontana

-au Fagion européen sont rapportées trois associations d'affinités médioeuropéennes mais teintées chacune, par des taxons orientaux, tant sur l'Apennin ligure que sur les Alpes orientales:

- Le Cardamino-Fagetum qui présente épisodiquement :

Dentaria intermedia, Dentaria enneaphyllos, Cardamine chelidonia, Digitalis micrantha.

- L'Anemono-trifoliae-Fagetum à Anemone trifolia ssp.albida,

- L'Aceri-Fagetum a Cirsum montanum.

Le courant septentrional s'affirme également au niveau des Pinèdes de Pin sylvestre. La vallée de la Roya marque la limite des groupements de la série mésophile du Pin sylvestre : Calamagrostido-Pinetum, Deschampsio-Pinetum et Erico-Pinetum. J'ai déjà indiqué que cette dernière association, nettement caractérisée par Erica carnea dans les bassins de la Roya et les Alpes cottiennes italiennes, présente de nettes affinités orientales. Par contre, les groupements des vallées internes de l'Ononido-Pinion n'atteignent pas le Mercantour et la chaine ligure et ce, malgré la présence de quelques espèces sarmatiques dans les hautes vallées de la Tinée et de la Stura. Sur le versant français, en effet, la zone interne débute en Ubaye et sur les Alpes cottiennes italiennes dans le Ghisone.

Les groupements de l'Arrhenatherion, du Cynosurion et du Triseto-Polygonion qui constituent les stades de dégradation des divers peuplements sylvatiques précédemment cités doivent être rapportés au complexe septentrional

3 - CONCLUSIONS

Dans les Alpes maritimes et ligures les grandes unités phytosociologiques du complexe septentrional sont donc très identiques à celles occupant les plaines et les montagnes européennes:

-Potentillion caulescentis	Pino-Ericion
-Androsacion alpinae	Juniperion nanae
-Thlaspeion rotundifolii	Rhododendron-Vaccinion
-Arabidion coeruleae	Adenostylion
-Salicion herbaceae	Calluno-Genistion
-Cratoneurion commutati	Fagion s.l.(Aceri-Fagion, Fagion, (Luzulo-Fagion.)
-Cardamino-Montion	Vaccinio-Piceion

/...

-Seslerion coeruleae
-Oxytropo-Elynion
-Caricion curvuleae
-Caricion davallianae
-Caricion-canescentis fuscae
-Nardo-Trifolion alpini

Carpinion
Quercion robori
Quercion petraeae
Erico-Pinion
Deschampsio-Pinion
Arrhenatherionelatioris
Triseto-Polygonion

b - Le courant méridional

La végétation des Alpes maritimes et ligures a été largement influencée par les espèces méridionales issues de souches Sud-eurasiennes et Sud-sarmatiques, méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes qui, au niveau de tous les étages de végétation, ont façonné les groupements végétaux à l'exception toutefois de l'étage alpin, où l'influence mésogéenne est vraiment extrêmement atténuée.

Les végétations littorale et collinéenne ont un cachet méditerranéen, ce qui est normal, en raison de la situation géographique même de la région étudiée. Par contre, l'originalité essentielle tient au caractère mésogéen de la végétation orophile des adrets tant aux étages montagnard supérieur que subalpin, ce qui a permis de rattacher cette chaîne aux montagnes subméditerranéennes, au niveau desquelles, la période de sècheresse estivale n'est généralement pas différenciée mais, où, les critères d'ensoleillement et de température restent de "type méditerranéen" (BARBERO, BONIN, QUEZEL 1971)

Les Alpes maritimes et ligures font partie d'un ensemble méditerranéen septentrional qui s'étend des Pyrénées orientales aux Dinarides. Elles constituent, de plus, l'axe d'une coupure phytogéographique de première importance qui permet de séparer deux complexes Nord-Ouest et Nord-Est méditerranéens.

1 - Caractères de la végétation

Parmi les groupements méridionaux qui conditionnent l'originalité de cette chaîne, il faut citer certaines associations subalpines et d'autres du niveau supérieur de l'étage montagnard :

-pelouses écorchées acidophiles des Festucetalia spadiceae Barbero, 1970 avec le :

Festuco-Potentilletum valderiae Guinochet, 1938
Aveno-Festucetum spadiceae Lacoste, 1970
Hypochoerido-Festucetum spadiceae-Centaureo-Festucetum spadiceae Guinochet 1938 p.p.

Cet ensemble (Festucion variae) est le vicariant des Festucion eskiae Braun-Blanquet, 1948 pyrénéen et Festuco-Poion violaceae Horvat, 1937 des Dinarides

-pelouses écorchées calcicoles des Astragaletalia sempervirentis Barbero, 1968 avec les alliances :

Avenion montanae Barbero, 1968 des Grandes Alpes du Sud, vicariante du Festucion scopariae pyrénéen Braun-Blanquet, 1948 et les associations :

Hieracio-Avenetum montanae (Seslerio-Avenetum montanae Guinochet 1938 p.p. et
Astragalo-Onosmetum Lacoste, 1964

Ononidion cenisiae des Préalpes, Barbero, 1968 et les associations:

Astragalo-Onobietum cenisiae
Onobrychido-Gentianetum

on sempervirentis Barbero,1968 des Prealpes et des Alpes du Sud avec l'association à Helictotrichon parlatorei et Centaurea triumfetti, l'association à Helictotrichon sempervirens et Centaurea marginata,le Festucetum dimorphae.

Il faut indiquer aussi à propos de ces pelouses écorchées que les Alpes maritimes marquent la limite vers l'Est des Astragaletalia sempervirentis. J'ai montré, (Barbero et Bono 1971), que le premier massif calcaire important de l'Apennin septentrional - Alpes apuanes - présentait déjà des pelouses s'intégrant à l'ordre oriental des Seslerietalia tenuifoliae et à l'alliance Seslerion apenninae.

A l'étage subalpin, il faut également mentionner les Pinèdes de Pin rampant qui offrent un curieux mélange de caractéristiques du Mugho-Ericetum, du Mugho-Rhodoretum et qui constituent une association spéciale : le Pinetum mughi ligusticum Bono, Barbero, Poirion,1967 vicariante de celle qui vient d'être décrite par Migliaccio(1968) sur la Majella : Pinetum mughi apenninum à Pinus majellensis.

A l'étage montagnard supérieur on doit signaler les Pinèdes xérophiles d'altitude et surtout les garrides à Lavande, Génévrier nain, Cotoneaster et Amelanchier (1) qui forment un ensemble vicariant du Pino-Juniperion sabinae Nord-Ouest ibérique (Rivas-Goday et Borja-Carbonell,1961)

- Aux étages montagnard et collinéen - les pelouses et les garrides -

J'ai montré qu'aux étages montagnard et collinéen l'influence méridionale se traduisant largement au niveau des pelouses à Brome et à Brachypode, qu'il est impossible de ranger dans la classe des Festuco-Brometea, essentiellement médioeuropéenne,(Barbero et Loisel 1971). D'ailleurs, les études cytotaxonomiques tendent,de plus en plus, à confirmer l'individualité des taxons qui constituent les pelouses s'intégrant à la classe des Brachypodio-Brometea,à l'ordre des Brachypodio-Brometalia et à l'alliance Festuco-Brometalia.

De plus, l'étude des séries de végétation montre que les associations Brachypodio-Bupleuretum, Ononido-Festucetum et Festuco-Koelerietum Barbero et Loisel,1971 évoluent vers des séries subméditerranéennes alors que le Brometum pedemontanum et le Brometum ligusticum essentiellement vers les séries du Charme et de la Chênaie acidophile.

Les Alpes maritimes et ligures représentent également la limite de plusieurs unités phytosociologiques méditerranéennes. C'est le cas pour :

- les Rosmarinetalia qui se terminent au voisinage des monts Galero et Castellermo,
- les Ononidetalia striatae (Anthyllidetalia montani) qui englobent les Lavandaies, les pelouses à Anthyllis montana, Ononis pusilla et à Stipa pennata et Scorzonera hispanica qui s'arrêtent,à peu près au même niveau que les précédentes,et les garrides du Genistetum villarsi qui présentent leur limite orientale dans les Préal-

(1) Les Cotoneaster de ces garrides semblent correspondre à des types diploïdes, de même que les Amelanchier qui appartiennent à la ssp.embergeri (Favarger 1970-1971).

III.-La végétation et le milieu

Il ne peut être question d'analyser ici en détail le rôle joué par les facteurs physiques qui conditionnent la distribution des végétaux et des biocènoses. Toutefois, il me paraît intéressant d'insister sur l'action qu'excercent, d'une façon globale, certains de ces facteurs sur la végétation.

A - Action des principaux facteurs physiques

a) Le climat .

L'histoire de la végétation d'une région, son état actuel, résultent à la fois des conditions climatiques passées et présentes.

J'ai déjà indiqué que le climat des Alpes maritimes et ligures, depuis la côte jusqu'aux sommets était le plus chaud du littoral méditerranéen français et des Alpes occidentales. Même la haute Provence est moins favorisée que les Alpes maritimes qui ont des températures d'été élevées et des hivers tempérés. Les conditions climatiques clémentes dans cette région ont favorisé partout et jusqu'à des altitudes souvent insoupçonnées la remontée générale des groupements méditerranéens, subméditerranéens et méditerranéo-montagnards. Ce phénomène est particulièrement sensible sur le front Préalpin des Alpes maritimes et surtout ligures où au-dessus de la limite actuelle des sylves, dans des zones souvent déforestées, s'étendent d'immenses peuplements de pelouses xérophiles.

Si paradoxal que celà puisse paraître, dans une région où les vestiges forestiers sont rares aux adrets, en raison de l'action humaine, les conditions thermiques actuelles favorisent, là où elles n'ont pas été détruites, l'extension des forêts et des fruticées en altitude, de sorte que, l'étage alpin, morcellé, se trouve projeté vers les plus hautes cimes.

Cette remontée est très nette pour certaines essences telles que le Chêne vert, le Pin mésogéen, le Charme houblon, le Hêtre et le Sapin. Par contre, les températures moyennes annuelles, trop élevées dans les Alpes maritimes orientales, ont été fatales à certains arbres tels que l'Epicea.

L'histoire paléoclimatique a aussi son importance et permet d'expliquer les anomalies que l'on constate actuellement dans la répartition des essences. Les glaciations ont, en effet, refoulé plusieurs d'entre elles vers les reliefs côtiers où elles se maintiennent dans une ambiance bioclimatique sensiblement différente de celle des biotopes où elles présentent leur optimum écologique. Les cas les plus typiques sont ceux de l'Aune vert qui apparaît au-dessus de Menton dans les zones embrumées, et du Sapin qui est associé à la Yeuseraie et à la série méditerranéenne du Chêne pubescent de l'Agaisen et de Monti dans la vallée de Castillon.

Parfois, cette réadaptation à des conditions climatiques spéciales a été telle qu'elle a favorisé encore les modifications biologiques et micromorphologiques de certaines essences. Le cas le plus original est celui des populations de Sapin qui occupent le front méditerranéen des Préalpes. J'avais déjà indiqué (GOIRION et BARBERO 1967 - BARBERO et BONO 1970) que les sapinières des Préalpes maritimes méridionales ne paraissaient constituées par une race (1) spéciale adaptée au climat "méditerranéen" - var.apennina Giacobbe -. BOREL et SERRE (1969) par une étude des cernes ligneux concluent que la "dendroclimatologie de l'ensemble des sapins méridionaux pourrait démontrer que ces derniers constituent un taxon bien individualisé".

(1) Cette race se reproduit au bout de 20ans; ses rameaux sont courts et subhorizontaux, ses aiguilles [illegible]

- A la suite des travaux de DIMITRI-TATARANU (1959), DAJOZ (1961) et PONS (1964) j'ai admis pour certaines populations de Hêtre des Préalpes de la Côte d'Azur (BARBERO 1970) des possibilités de réadaptation climatiques très identiques. Les conditions particulières du climat ont, souvent, favorisé la différenciation des micromorphes, la pulvérisation de races écologiques. Je ne saurais citer, ici, tous les travaux effectués par les chercheurs des écoles d'Orsay et de Neuchatel qui se sont orientés dans cette direction de recherche, à la suite des remarquables hypothèses de travail émises dès 1938 par GUINOCHET.

Dans un autre ordre d'idée, on peut conclure aussi que les microclimats sont, pour beaucoup, dans la conservation actuelle de certains peuplements. L'exemple le plus évocateur est celui de la Cembraie relictuelle de la Corne du Bouc - vallée de la Minière - BONO et BARBERO 1972 - où les conditions locales de température et d'humidité sont celles des Alpes suisses. Dans ce domaine les illustrations ne manquent pas ; on peut citer les falaises qui ont piégé la végétation mésogéenne ; les tourbières, lieu de conservation de la flore arcto-alpine - marécages collinéens à Rhynchospora alba et Drosera rotundifolia, tourbières alpines étudiées ci-dessus ; les Chênaies ligures - entre Savona et les Alpes apuanes - qui renferment de nombreuses espèces atlantiques et subatlantiques : Erica cinerea, Sarothamnus scoparius, Ulex europeus, Conopodium majus, Lonicera periclynemum, Hypericum helodes, Hymenophyllum tumbridgense, etc... ; les ravins froids de l'Estérel , lieu de refuge des seules Charmaies du Sud-Est français (BARBERO et LOISEL, 1971).

Mais, par dessus-tout, plus que les microclimats, ce sont les conditions climatiques générales qui déterminent, dans ses grands ensembles, la végétation potentielle (TOMASELLI, 1970).

Au niveau de tous les étages de végétation les exemples sont nombreux . Les Alpes maritimes et ligures, au climat plus humide, montrent un développement extraordinaire du Sapin (GAUBEL, 1947) qui, réadapté, se substitue presque partout aux Pinèdes de Pin sylvestre; le Hêtre prend le relais de cette essence dans toute la Ligurie et l'Apennin septentrional où l'humidité atmosphèrique est intense (HOFMANN, 1969).

Au Nord de la chaîne, le Sapin favorisé par les conditions hygromètriques et les températures clémentes remplace le Mélèze à l'étage subalpin. Par contre, l'Epicea adapté à un climat humide certes, mais beaucoup plus froid, ne colonise que les Alpes maritimes occidentales et ce, tant au Nord qu'au Sud de la chaîne.

Le cas de l'Ostrya qui affectionne des climats chauds et humides est également très remarquable.

Dans les Préalpes grassoises, cette espèce prend progressivement le relais du Chêne pubescent aux hubacs.

- Un gradient croissant d'humidité d'Ouest en Est conditionne donc toute la végétation collinéenne, depuis la Provence jusqu'à l'Apennin de Toscane; les séries mésophiles provençales font figure de séries mésoxérophiles en Ligurie.

La figure, ci-jointe, atteste des modifications constatées dans la répartition des séries de végétation.

/....

b - Le sol et le substrat

Les innombrables variations du climat des Alpes maritimes s'avèrent, à elles seules, insuffisantes malgré tout, pour expliquer la diversité de la végétation de cette région. Si les conditions édaphiques jouent un rôle secondaire, ce rôle n'en est pas moins important.

Ainsi, alors que le climat général peut sembler favorable à une essence, c'est une autre qui s'installe si le substrat ne présente pas les caractères requis. Au Nord de la chaîne par exemple, le Mélèze occupe fréquemment les éboulis où il tend à reconstituer des "sols embryonnaires" qui permettront la germination du Sapin. Ce n'est pas un hasard si, ce dernier, sur les karsts des préalpes de la Côte d'Azur, grillés par le soleil, régénère toujours dans les fentes argilo-humiques des microlapiaz.

Le Pin sylvestre a, pour cette même raison, - conditions édaphiques peu propices - occupé des zones potentiellement favorables au Sapin : Brouis, Andon, Bleine, Authion, etc... De même, ce n'est pas une simple coïncidence si le Charme et le Chêne chevelu qui recherchent des sols humides et profonds se cantonnent strictement aux grès permiens dans l'Estérel et cèdent la place au Chêne pubescent dès que l'on atteint les bancs de calcaire (BARBERO et LOISEL, 1970).

Pour le Chêne blanc, les données sont sensiblement les mêmes; cette essence très plastique au regard du climat colonise des sols toujours plus évolués que le Pin sylvestre qui, à leur niveau, se comporte en pionnier.

De même, au sein de l'étage méditerranéen, ce sont essentiellement les données pédologiques qui organisent la répartition de la série du Chêne vert et du Génévrier de phénicie sur sols superficiels, voire sur substrat rocheux, et de la série méditerranéenne du Chêne pubescent sur sols profonds. Les subclimax, d'origine édaphique, ne sont pas l'exception : sous-série à Génévrier de phénicie, faciès à Génévrier thurifère de la série subméditerranéenne occidentale du Chêne pubescent, etc...

Dans certains cas, la nature du substrat explique, en partie, la répartition actuelle de certains ensembles de végétation. Ainsi, en Piémont, tous les groupements subméditerranéens et les espèces méditerranéennes se localisent sur sol calcaire. Il en est de même, en altitude, pour les associations méditerranéo-montagnardes qui sont surtout calcicoles. La modification des conditions édaphiques entraîne souvent la transformation complète de certains groupements sans que l'essence climacique soit différente; l'exemple le plus remarquable est celui des hêtraies du Luzulo-Fagion qui, au Nord de la chaîne, aux hubacs et sur silice succèdent momentanément à la hêtraie du Fagion après une coupe forestière.

Pour les groupements orophiles, le rôle du substrat est déterminant. Certaines espèces peuvent se comporter en pionnier sur roche-mère siliceuse alors qu'elles n'apparaissent, sur calcaire, que si le profil est profond et amélioré : Festuca spadicea Festuca varia, Poa violacea. D'ailleurs la diversité floristique et phytosociologique de l'étage orophile de nos régions tient à l'extrême lenteur de l'évolution édaphique; la nature même de la roche-mère conditionne de très nombreux groupements.

Toutefois, il ne faudrait pas négliger les exemples, et ils sont nombreux dans nos régions, illustrant l'indifférence de certaines essences et groupements à la nature chimique du substrat. C'est le cas du pin à crochets qui réagit, par contre, à ses

/...

caractères physiques - substrat rocheux superficiels-, du Hêtre qui colonise tous les types de roches à condition que le sol soit frais, de l'Epicea pour lequel la répartition actuelle s'explique davantage par des considérations climatiques et historiques qu'édaphiques. Il en est de même pour l'Ostrya et pour le Hêtre qui manifestent une certaine indifférence vis à vis du substrat et recherchent surtout des taux d'humidité atmosphériques importants.

c - Orographie et topographie

Le relief joue un rôle prépondérant puisqu'il conditionne les expositions et par conséquent les microclimats.

L'orientation des vallées résultant de la disposition des chaînes de montagnes a également une importance capitale. Les remontées méditerranéennes sont plus importantes dans les vallées à l'Est du Var orientées Nord-Sud que dans celles des Préalpes à l'Ouest du Var, de direction Est-Ouest.

La microtopographie tient également une place de choix dans la répartition des groupements; le karst caractérisé par une morphologie extrêmement déchiquetée montre des paysages végétaux très différents qui vont de la superposition d'associations aux exigences climatiques très variées, au développement dans une même station, de peuplements végétaux appartenant à des étages de végétation très différents.

Ainsi, dans le karst du pays grassois, les groupements de surface appartiennent en général à la série subméditerranéenne occidentale du Chêne pubescent alors que le fond des dolines est colonisé très ponctuellement par les espèces des Hêtraies montagnardes du Cephalanthero-Fagion et du Fagion.

Dans le karst du Marguareis, au-dessus de 2400 m les pelouses mésoxérophiles doivent être rapportées à l'Elynetum alpin tandis que, les lapiaz et les microdolines, sont occupés par l'association à Delphinium burnati et Veratrum lobelianum subalpine.

Le relief agit également sur les sols en provoquant, par décapage et lessivage, une érosion marquée; il accélère le rajeunissement des profils et freine ainsi l'évolution vers le climax (DUCHAUFOUR, 1956-1964). Les zones à relief prononcé deviennent, ainsi, le lieu de refuge d'espèces ou d'essences qui, en dehors du biotope où elles atteignent leur optimum, supportent difficilement la concurrence de celles qui sont bioclimatiquement mieux adaptées : Chêne vert dans les séries subméditerranéennes du Chêne pubescent, -sous-série inférieure-, Pin à crochets dans la série acidophile du Hêtre, etc...

B - Les facteurs physiques et leur rôle dans la répartition des principales essences dans les Alpes maritimes.

a - [illegible]

Le Chêne vert

En règle générale, le Chêne vert est beaucoup mieux représenté dans la partie occidentale [illegible] des Alpes maritimes où son aire déborde rarement hors de l'étage méditerranéen. En Ligurie génoise, comme dans le Trentin (Valla Rior, 1956) et les Dinarides, l'Yeuse se cantonne à la frange littorale. Il est probable qu'en de nombreux points, néanmoins, il a été éliminé par le Chêne pubescent qui, tout en présentant des exigences climatiques voisines du Chêne vert, est

beaucoup plus plastique et supporte de basses températures, une certaine nébulosité et un taux d'humidité atmosphérique assez important, d'où sa pénétration plus marquée dans les vallées ligures et même en Piémont (MONTACHINI et CARAMIELLO, 1969).

Le Chêne vert est beaucoup plus sensible au facteur nébulosité et aux basses températures que l'Olivier et son aire, de ce fait, est plus réduite; ceci est particulièrement net en Ligurie. Vers l'intérieur, pour corriger l'humidité atmosphérique trop importante, il devient saxatile et pour fuir les basses températures, il se cantonne strictement sur les falaises exposées au Sud. (MONDINO, 1966 a; POLDINI, 1966 a et b).

Hors de l'étage méditerranéen, le Chêne vert occupe très rarement le bas-fond des vallées ou ne les colonisent que si elles sont soumises à des froids secs - Verdon, Durance -. Par contre, beaucoup mieux adapté aux substrats rocheux que le Chêne blanc, il parvient souvent à supplanter ce dernier en constituant des peuplements remarquables à des altitudes insoupçonnées : 800 à 1000 m.

En individus isolés, il occupe des situations écologiques vraiment inattendues :

-au-dessus de la Hêtraie à 1250 m, falaises de Courmettes
-au-dessus de la Sapinière du Bois-Noir de Breil, à 1400 m.

- Répartition

Les peuplements de Chêne vert dans une ambiance bioclimatique méditerranéenne atteignent :

-le Var, quelques kilomètres avant Puget-Théniers
-la Tinée, à 2 kilomètres de Ste Marie
-la Vésubie, près de Lantosque
-la Roya à St.Dalmas de Tende
-la Nervia, au Col de Langan -(1100 m)-
-l'Argentina, à Loreto au-dessus de Triora
-l'Impero à Borgomaro

Au-delà d'Albenga, les Yeuseraies sont plus rares et se cantonnent exclusivement à la zone juxtalittorale, au-dessus de Finale-ligure Capo Noli, Punta Predani, Varazze, etc..

En dehors de l'étage méditerranéen, le Chêne vert existe en individus isolés dans :

-le Var, à Daluis
-la Tinée, au delà de St.Sauveur
-la Vésubie, près de St.Martin
-la Roya, à Bosio
-la Nervia, au-dessus de Buggio
-l'Argentina à Creppo
-l'Arroscia à Pieve di Teco
-le Colle di Giovo di Toireno
-le Colle di Cadibone
-le Colle di Giovo

En Piémont, deux stations sont connues sur les crêtes, près de Sassello, au Nord du col de Giovo (au-dessus de Savona) CHARRIER, 1954 -

/....

Figure n°4
Répartition des peuplements collinéens et montagnards internes

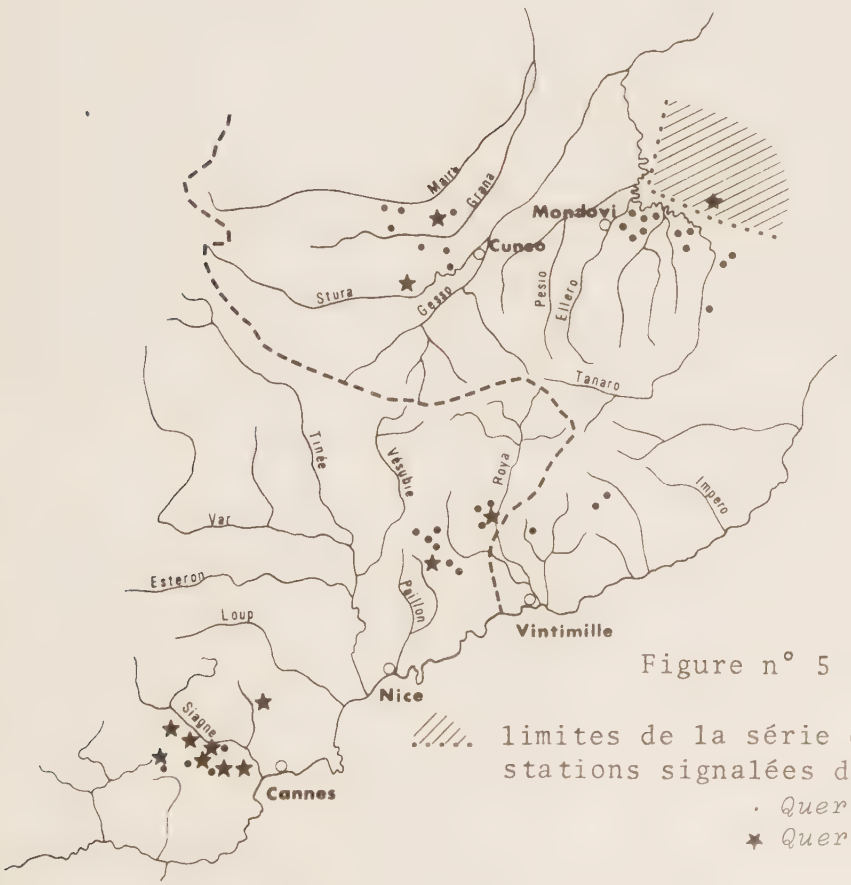


Figure n° 5

limites de la série du Chêne chevelu
stations signalées de :
. *Quercus cerris*
★ *Quercus pseudo-suber*

-falaises calcaires de Chianoc, [illegible] (C[illegible], 1954-[illegible], 1966).

La station piémontaise de Chianoc en Doire Ripaire occupe une position intermédiaire entre celles de l'Apennin de Sassello et de Bologne et des rives du Lac de Garde (PITSCHMANN et REISIGL 1959 ; ARIETTI 1963).

Le Chêne pubescent

Au regard des basses températures, le Chêne pubescent est beaucoup plus tolérant que le Chêne vert; il colonise des stations qui subissent de grands froids hivernaux. Il supporte beaucoup mieux, semble-t-il, les hivers rudes et secs -Ubaye, Vallée d'Aoste, etc..-que les hivers humides. C'est le cas dans l'Apennin ligure notamment où il recherche alors les adrets. D'autre part, les températures élevées ne lui sont nullement défavorables. Cette plus grande plasticité à l'égard du climat explique sa très large répartition et sa participation à différentes séries de végétation.

Ce sont, non pas les caractères chimiques, mais bien les facteurs physiques du sol - profils profonds - qui conditionnent sa répartition (OZENDA 1966)

Répartition

Cet arbre est largement dominant dans les Alpes maritimes occidentales. Si en amont des vallées ses peuplements paraissent en retrait sur les Pinèdes sylvestres, cela tient davantage à l'action humaine qu'à des conditions climatiques défavorables. On en retrouve de beaux spécimens dans tous les "défens" aux adrets et jusqu'à 1300-1500 m.

Les peuplements de plus belle venue se situent dans le moyen pays.

Le Chêne blanc remonte au-delà d'Esteng et de Saint-Etienne-de-Tinée; il s'arrête au pied du col de Tende et, en Ligurie, franchit tous les cols pour descendre vers la plaine piémontaise. Toutefois, au Nord de la ligne de crete de l'Apennin ligure, il n'existe qu'en peuplements isolés. Il faut atteindre les Langhe(SAPPA, 1951) pour retrouver des Chênaies pubescentes typiques. Quercus pubescens pénètre ensuite dans toutes les vallées cottiennes jusqu'au Chisone; après une interruption dans les Stura et les Chiusella, il réapparaît en Doire Baltée (CHARRIER, 1951).

Le Chêne Chevelu (figure n°5)

Du point de vue des facteurs climatiques, le Chêne Chevelu a des exigences strictes (DE PHILIPPIS, 1937-1941); une trop grande sècheresse estivale lui est néfaste, de même que des hivers froids et prolongés avec fortes gelées (PEDROTTI, 1969). Il ne s'avance vers la région méditerranéenne que dans les stations où les précipitations et l'humidité atmosphèrique sont importantes. De plus, il affectionne les profils profonds, argileux ou sablonneux, mais toujours humides et légèrement acides (TOMASELLI, 1970).

Répartition

Il est très abondant dans l'Apennin septentrional; Alpes apuanes, Pas du Cerreto, etc.., dans la Ligurie, à l'Est de Portofino; Laccio et Montoggio, Casella, Borgonovo, Castagnolla, et plus disséminé autour de Gênes.

Le Chêne chevelu est fréquent dans le Montferrat et les Langhe jusqu'à Bastia-Mondovi (BARBERO, BONO, OZENDA, 1970).
A l'Est de Mondovi et d'Alba, plusieurs stations ont été découvertes par BONO, MONDINO, OZENDA et moi-meme. Il s'agit, le plus souvent, de bosquets :

-vallée Maira inférieure, près de Tetto, au Sud-Est de Dronero
-vallée Grana, sous Ollasca.
-vallée Stura, Roccasparvera.

Dans les Alpes maritimes françaises :

-col de Brouis, col de Braus, col de l'Orne et flanc Sud de
-la cime de Roccaillon-Turini, la station de la Font des Ga-
-votsprès de Grasse a été détruite.

Dans le département du Var : Nord de l'Estérel-Tanneron; Verrerie, Granges de Villars, Biançon, Siagne (BARBERO et LOISEL, 1970)

Dans le secteur insubrien, Quercus cerris atteint Lugano et Come, (KNAPP, 1953; OBERDORFER, 1964).

Quercus Crenata (figure n°5)-Chêne des fontaines -

Quercus crenata, espèce centroméditerranéenne présente des exigences voisines de celles du Chêne chevelu avec lequel il est souvent associé. Toutefois, cette espèce paraît beaucoup moins stricte que la précédente au regard de l'humidité du sol.

Répartition

A propos de ce Chêne, BURNAT indique : "le Quercus pseudo-suber est extrêmement rare en France où il n'est connu que dans le département du Var et des Alpes-Maritimes. Nous ne l'avons vu, de ce dernier département, que de la localité de la Font des Gavots près de Grasse, où il n'en existe qu'un pied...Outre la localité ci-dessus mentionnée, le Q.pseudo-suber est signalé dans les localités suivantes du département des Alpes maritimes : un pied isolé dans un bois près du Bar, au quartier dit de la Rivière (ARDOINO, GOATY), un pied isolé à Saint-François près de Grasse (GOATY). Il y a donc, au total, trois pieds de Q.pseudo-suber, tous isolés dans les environs de Grasse. A ces trois localités, il y a lieu d'en ajouter deux autres situées dans le département du Var, non loin des limites du département des Alpes-Maritimes :entre le pont de Tournon et le Biançon (ARDOINO, GOATY, ALBERT) et à Saint-Paul de Fayence, dans les bois, à la verrerie-vieille (GOATY, BERTRAND)."

J'ai observé cette essence dans plusieurs stations du département du Var : Verrerie-vieille, St.Paul en Forêt, vallées du Biançon et de la Siagne (BARBERO et LOISEL, 1970).
Entre le Var et la frontière italienne, deux localités sont connues : Mont Monsapel - station indiquée par GAUSSEN- et col de Braus.
En Piémont et dans l'Apennin ligure, elle existe dans la Valle Grana (MONDINO 1964), dans la Stura de Moiola et dans les Langhe, près de Montezemolo - à l'Est de Ceva -.

Quercus sessiliflora:

Espèce bioclimatiquement adaptée à des conditions océaniques et subatlantiques (HORVAT, 1950), le Chêne rouvre se réfugie

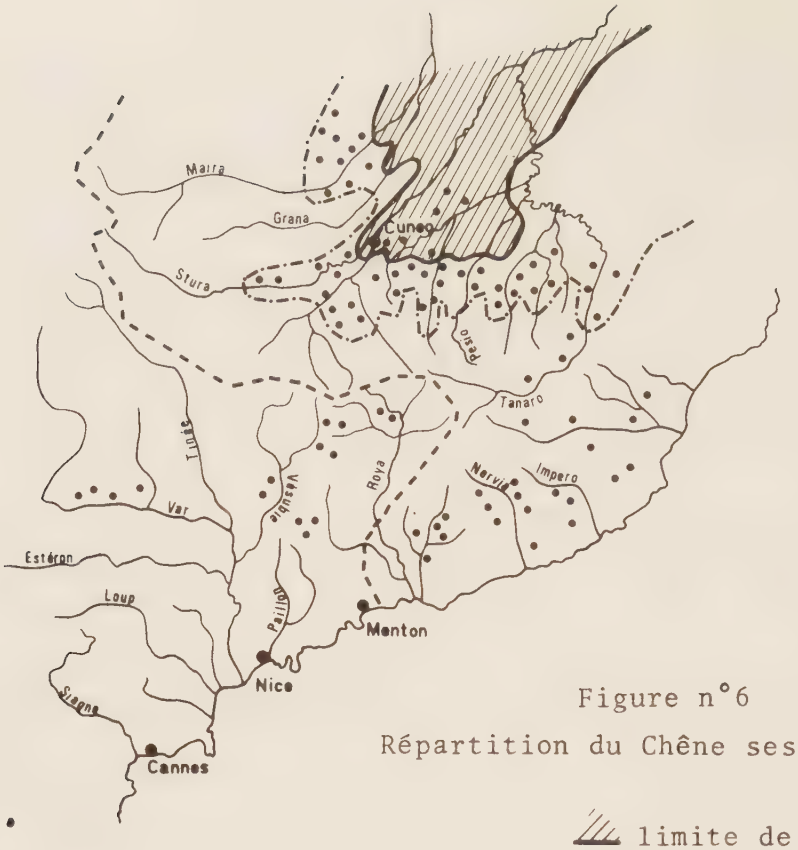


Figure n°6
Répartition du Chêne sessiliflore

limite de la série du Chêne pédonc
• stations du Chêne sessiliflore

Figure n°7
Répartition du Charme

★ Stations où le Charme a été signalé mais où il n'a pas été revu
• Stations de *Carpinus betulus*

dans les stations à climat humide et doux. Il ne supporte ni la sécheresse estivale ni les froids secs. Du point de vue édaphique, Quercus sessiliflora colonise exclusivement les substrats siliceux et s'adapte très bien sur des profils assez superficiels. Pour les conditions climatiques, le Chêne rouvre est beaucoup plus exigeant que le Chêne chevelu; par contre, en ce qui concerne le substrat, c'est un arbre plus plastique (LAUER, 1957).

Répartition

Espèce fréquente au nord de la chaîne dans toutes les vallées, sur silice; le Chêne sessiliflore se retrouve sur les Langhe et le Montferrat, ainsi que dans l'Apennin de Savona et de Gênes.

A l'Ouest de Savona et jusqu'à la frontière franco-italienne, il est presque partout associé au Chêne pubescent, largement dominant (MONDINO, 1957).

Dans le département des Alpes-Maritimes, j'ai repéré le Chêne sessiliflore, jamais très abondant toutefois, dans l'arrière pays et sur substrat grèseux : Peira-Cava, col de Porte, Turini vallon de la Gordolasque - avec Bouleau - Tournairet, sous les granges de Brasque et dans le région d'Annot.

Dans la Roya, j'ai observé le Chêne à Campoboairo où le signalait LAUER (in HERBIER D'RNAT). Par contre, je ne l'ai pas retrouvé à St.Auban, dans les Préalpes de Grasse.

Hybrides : Quercus streimi - Quercus pubescens X Quercus sessilis -.

J'ai rencontré cet hybride partout où les Chênes sessiliflore et pubescent sont en contact et notamment dans la Ligurie.

Quercus apennina - Quercus pubescens X Quercus pedunculata X Quercus sessilis : répartition identique.

Quercus pedunculata (figure 6)

En ce qui concerne le climat général, le Chêne pédonculé peut, en Piémont, se satisfaire de conditions absolument identiques à celles du Chêne sessiliflore; il s'adapte sur des sols de composition chimique variable mais redoute une trop grande acidité (TOMASELLI, 1967, 1968). Ce sont surtout, en fait, les caractères physiques du sol qui conditionnent sa répartition : sols alluviaux compacts, à gley plus ou moins profond, à texture limoneuse et à nappe phréatique peu profonde (ALI et PAUTOU, 1969; RICHARD, 1971).

Répartition

Le Chêne pédonculé se localise strictement à la plaine padane. Il est rare sur les premiers contreforts et occupe toujours les stations les plus humides.

Par contre, dans la plaine du Pô, il existe à peu près partout en individus isolés, rarement en belles formations boisées en raison de l'action humaine.

Carpinus betulus (figure n°7)

Le Charme s'adapte dans les régions à climat océanique et continental lorsque les précipitations sont importantes.

Il affectionne les sols argileux profonds. S'il craint le calcium, une trop grande acidité lui est tout aussi néfaste. Les sols à gley à texture limono-argileuse, mais moins humides que ceux où prospère le Chêne pedonculé lui sont propices.

De nombreux exemplaires figurent dans l'herbier BURNAT:

a) Voyage botanique d' Emile BURNAT et François CAVILLIER, Vallon des Châtaigniers, commune du Tignet, 30 Juin 1900.

b) Voyage botanique dans les Alpes maritimes d' Emile BURNAT et F.CAVILLIER; Viaduc de Tournon sur Siagne, bords de la Siagne altitude 65m, 1er Juin 1901, schistes cristallins.

c) Bar, la Gourette (sans date ex.Hb.P.Consolat).

d) Nice, le Bar, 24 Juin 1884; Herbier R.BREMOND.

e) Près de la Certosa di Val Resio, bords du Resio, spontané (A.M.) 8 Juillet 1860)

f) Entre Pigna et Buggio, le long du torrent, spontané 6 Juillet 1892 (Hb.C.BICKNELL).

En fait, cette essence est beaucoup plus fréquente que le laisse entrevoir la liste des stations précédentes : elle se retrouve dans toutes les vallées du secteur piémontais depuis la Sesia jusqu'au Tanaro, ainsi que dans les Langhe et dans l'Apennin ligure à partir de Savona; à l'Ouest de Savona, elle est plus rare : Rian dei Corsi, Melogno, Mendatica; vallée Nord du col de Langan, Haute Taggia.

Dans le département des Alpes-Maritimes, outre les stations indiquées par BURNAT, il faut signaler celles du Bois-Noir de Breil (OZENDA, 1966)

Pour le Var, la répartition du Charme a été précisée par BARBERO et LOISEL(1970)

Ostrya carpinifolia (figure n°8

Le Charme houblon, espèce essentiellement conditionnée par l'humidité atmosphérique manifeste, au Sud de la chaîne des Alpes maritimes une très grande indifférence au regard de la nature physicochimique du substrat (DUGELAY, 1948; OZENDA, 1954). Il a colonisé à la fois les pierriers et les sols profonds. Par contre, en Piémont, il se localise essentiellement sur substrat calcaire.

Répartition

Elle a été précisée par DUGELAY (1948) pour les Alpes maritimes françaises et par OZENDA (1961) pour la Ligurie. Il convient de compléter cette aire en Piémont par les stations découvertes par BONO (1967), dans le Gesso et par BARBERO, BONO, OZENDA (1970) dans la Corsaglia. Le Charme houblon ne dépasse pas, vers le Nord-Ouest, la vallée de la Stura di Demonte.

Fagus silvatica Fig.8a

Alors que le Sapin paraît assez indifférent à l'humidité atmosphérique et recherche une bonne humidité édaphique,

Figure n°8

Répartition du Hêtre (A) et de l'Ostrya (B) dans les Alpes maritimes d'après OZENDA (1966) complété.

le Hêtre se localise surtout dans les localités les plus humides là où les précipitations sont abondantes et où stationnent souvent des nappes de brouillard.

La sècheresse, selon GAUSSEN (1926), GUINIER (1950), HOFMANN (1954-1957-1960), BARTOLI (1966) est, pour cette espèce, un facteur limitant. Cela est vrai en particulier dans les Alpes maritimes. Il y aurait aussi, selon LIEBENBERG (1963), les gelées tardives. SALVADOR (1970) attribuait l'absence du Hêtre dans certaines vallées des Alpes maritimes à une sècheresse plus grande de celles-ci. En fait cette hypothèse ne tient absolument pas; la sècheresse des vallées des Alpes maritimes est moins grande que celle de certaines stations du Verdon, notamment où les Hêtraies sont de belle venue.

-Les résineux

Le Pin sylvestre

Cet arbre, plein de souplesse, représente à l'étage montagnard l'homologue du Mélèze. Il se rencontre à toutes les expositions, à condition que la luminosité soit bonne. C'est d'ailleurs seulement dans les parties les plus sèches et les plus ensoleillées des vallées qu'il constitue les plus belles forêts. Mises à part ses exigences climatiques, le Pin colonise les substrats les plus divers - superficiels ou profonds, calcimorphes ou acidophiles -.

Répartition.

Les forêts climaciques de Pin sylvestre se terminent dans le bassin de la Roya et à l'adret de la chaine ligure. En Ligurie d'Impéria et de Savona, en raison de la trop grande nébulosité, le Pin est concurrencé par les feuillus: Charme houblon, Chêne pubescenst, Chêne sessile et constitue une simple essence de substitution qui sera rapidement éliminée. En Ligurie de Gênes il est encore plus rare et, pour échapper aux nappes de brouillard qui stationnent dans les vallées il se réfugie vers les crêtes dans des stations rupicoles : C'est le cas notamment sur la Chaîne de Voltri-mont Beiga- et sur le mont Pisano à l'Est de Viareggio où se situe sa limite dans l'Apennin (MARTINI et ORSINO, 1969). On le retrouve encore sur le versant padan de l'Apennin ligure et dans les Langhe méridionales où il forme toujours des faciès dans les séries subméditerranéennes. Son amplitude altitudinale est grande : optimum entre 600 et 1600 m; néanmoins, il peut atteindre souvent 2000 m et parfois 250 - 300 m.

Dans les Alpes maritimes proprement dites, il est extrêmement fréquent mais, là encore, en faciès de substitution puisqu'il est concurrencé par le Chêne pubescent et par l'Ostrya à l'étage collinéen, par le Sapin, par l'Epicea et même par le Pin à crochets à l'étage montagnard. Ses forêts climaciques se situent toujours dans les stations xérophiles et en amont des vallées.

Au Nord de la chaîne frontière, les taux d'humidité atmosphérique trop importants lui sont néfastes; on ne le trouve que rarement en peuplements naturels. Même ses reboisements sont un cuisant échec. Il faut atteindre la Stura pour le retrouver dans des peuplements de quelque importance.

Pinus montana

Le groupe Pinus montana est représenté par : Pinus uncinata, Pinus mughus et par l'hybride Pinus pumilio. Ces arbres présentent tous

/...

une écologie voisine; toutefois, le Pin à crochets montre une amplitude beaucoup plus grande que le Pin rampant qui se cantonne strictement, dans les Alpes ligures, à l'étage subalpin.

Ce sont des essences de pleine lumière, liées aux séries et sous-séries les plus xérophiles. Elles sont rarement victorieuses de leurs rivales dans les séries mésophiles. Ce sont des arbres colonisateurs des espaces libres, adaptés aux variations climatiques de l'étage subalpin en versant Sud, et qui peuvent supporter, selon BARTOLI (1966), des températures souvent inférieures à - 25 °.

Du point de vue édaphique, ce sont des espèces de très grande amplitude qui colonisent aussi bien les falaises - Pinus mughus -, que les zones tourbeuses - Pinus uncinata -.

Répartition

Pinus mughus (Figure N°9)

-Groupe tendasque : monts Urno, Agnellino, Colla Mezzana, mt. Chagol, vallon Fontanalba vers le Cianvraireu, Colla Melosa

-Groupe de Limone : mont Frison-Bussaia, Pointe Bussaia de Limone, vallon Entraque de Limonetto, mont Lousa.

-Groupe de Carnino: Gola Chuisetta, Selle di Carnino

-Groupe du Pesio : mOnt Jurin, Rocche del Gros, Cima Cars, vallon du Pesio, vallon du Salto, Conca delle Carsene, Cima Fascia, mt.Castellazzo, mont Tavan.

-Groupe de Viozene: adret du Pic de Conolia

Toutes ces stations sont sur substrat calcaire.

Pinus uncinata (Figure n°8)

-Groupe de Viozene : adret Pic de Conolia - Roccate - adret du Mongioje

-Groupe de Carnino-Upega : mont Caplet au Sud et au Nord

-Groupe de Mendatica : vers Madonna dei Cancelli

-Groupe de Tende : versant Sud de l'Abisso, Nord de la Cime de Nauca au-dessus des Mesches

-Groupe de la Vésubie : Boréon - haut vallon des Salèses et du Boréon
Madonne de Fenêtres,
Gordolasque,
vallon de Berthemont.

-Groupe de la Tinée : le Pin est en reprise en individus isolés un peu partout.

-Groupe de la Stura à Berzegio, puis Valle Maira, Pellice, Ghisone
-Groupe d'Annot-Peiresc .

Figure n°9 Répartition de *Pinus agg.montana*

A- *Pinus uncinata*
B- *Pinus mughus*

D Populations dominées par *Pinus mughus*

B Populations surtout hybrides

Populations ayant des caractères intermédiaires :

-vallon Sud du Sabbione
-Colle Ciriegia, Valletta, Rio Freddo et Bagni di Vinadio, Rocca d'Abisso, Argentera
-Au-dessous du lac d'Entrecoulpes-Boréon
-vallon des Adus - Boréon
-vallon de Vens - Tinée

Pinus cembra (figure n°10

L'Arolle, essence remarquablement adaptée à l'étage subalpin intraalpin est vraiment localisé dans les Alpes maritimes et ligures (HOFMANN,1970). Celà tient à deux raisons : tout d'abord, l'influence humaine qui a contribué à détruire cet arbre excellent pour son bois de menuiserie; ensuite, les conditions climatiques plus "méditerranéennes" des Alpes maritimes. Aujourd'hui, cet arbre est cantonné exclusivement dans les stations à microclimats atmosphérique et édaphique particulièrement froids où il montre, alors, une certaine vitalité.

Répartition

Elle a été précisée pour le Mercantour, par BONO et moi-même (1972). L'Arolle est présent en divers points :

-Tinée : vallons de Braisse, Vens, Gallorgues, Mollières, Chastillon, etc...
-Vésubie : vallons de Salèses et du Boréon - belle régénération - madonne de Fenêtre et Gordolasque.
-Roya : haut vallon de la Minière - belle régénération - Fontanalba, Valmasca.
-l'Argentera : Valle Stura : vallons Rio Freddo et Bagni di Vinadio, Gesso ; vallons de la Valletta, Nord de la cime du Mercantour, Nord de l'Abisso
-Alpes ligures : Pesio : Pas du Duc, Rifugio Garelli - Ellero : Rocche Serpentera

Abies alba (figure n°11)

C'est un arbre extrêmement répandu dans les Alpes maritimes françaises et le bassin supérieur du Tanaro . En Ligurie, il devient nettement plus rare à l'Est de la crête Saccarel-Pietravecchia - Mt.Alto - (BARBERO et BONO 1970).

Le Sapin est vraiment très souple en ce qui concerne ses exigences écologiques puisqu'il s'adapte aux milieux les plus divers. Il croit avec le Cembro-Pesio-, le Mélèze-Boréon-, l'Ostrya-Cairos-, le Chêne vert - Menton, Col de Braus-.

Du point de vue édaphique, c'est une essence qui ne s'installe que si le sol est suffisamment humide. A cet égard, et lorsque cette condition est réalisée, on peut le voir régénérer en pleine lumière (karst), mais le plus souvent il se réinstalle à l'abri des Mélèzes des Pins sylvestre et très fréquemment des Noisetiers.

Du point de vue climatique, comme l'a montré REY (1960), le Sapin supporte des précipitations très importantes ou très faibles, un froid sec, plus rarement un froid humide. Ces faits rendent compte de sa plus grande plasticité que le Hêtre et surtout de sa localisation à la fois sur les chaînes juxtalittorales et internes.

/...

Une trop grande humidité atmosphérique -caractère océanique du climat - lui serait défavorable.(HOFMANN, 1965) d'où sa rareté en Ligurie (HOFMANN, 1969).

Répartition

Elle a été précisée récemment par BONO et moi-même (1970).

Au Sud de la chaîne :

Sapinières grassoises remarquablement étendues depuis les Gorges de L'Artuby jusqu'à l'Esteron - Brouis, Lachens, Bauroux, Bleine, Bausson, Harpille, Bau de l'Aigue, Cheiron, Thorenc, Audibergue, Castellaras...

Sapinières niçoises : Boréon, Madone, Gordolasque, Planchette, Tournairet, Fraccia, Turini, Cairos, col de Braus, Col de Brouis, Sapins isolés de l'Agaisen et de la forêt de Menton, Arbouim, Cairos, Merveilles-Mauca, Ste Marie-Madeleine, Ripe de Barn haut-Caramagna, Vallons convergeant vers la Brigue.

Sapinières ligures : Tête d'Alpe - Fontaines, Saccarello, Negrone.

Sapinières piémontaises

Gesso des Terme di Valdieri, du Souffi et de Vallasco,

Stura di Demonte : Valletta, Rio Freddo, Bagni di Vinadio, Piz, Pontebernardo

Valle Pesio, Monte Moro, Valle Corsaglia, Valle Casotto.

Picea exelsa

La répartition actuelle de l'Epicea dans les Alpes maritimes semble résulter uniquement de considérations historiques. Toutefois, si cet arbre n'atteint pas le versant Sud des Alpes maritimes orientales, cela tient aussi à des conditions climatiques peu favorables, - caractère subméditerranéen du climat d'altitude et températures estivales trop élevées et prolongées. Cet arbre est, en effet, adapté au climat xérophile des vallées internes (BARTOLI, 1966)

L'Epicea supporte mal les hautes températures ; il affectionne les climats secs, froids et lumineux et tolère des conditions modérément océaniques (GENSAC, 1970). Dans les Alpes maritimes, il montre toujours une prédilection pour les vallées froides où les gelées sont fréquentes, les combes où la neige accumulée l'hiver ne fond que tardivement, les pentes caillouteuses balayées par des courants d'air frais. Du point de vue édaphique il supporte les sols profonds ou superficiels. Sur ces derniers, il ne se maintient que si l'alimentation en eau est importante (VOGELLER-BASILLS, 1968), c'est le cas sur les sols siliceux.

Répartition

Cette essence est fréquente aux étages montagnard et subalpin des Alpes maritimes occidentales. Ses limites Sud sont : les monts Fraccia, Tournairet et la cime de Turini Peira-Cava. Vers l'Est des Alpes maritimes, l'Epicea ne dépasse pas l'hubac de l'Authion - Pointe des Trois Communes.

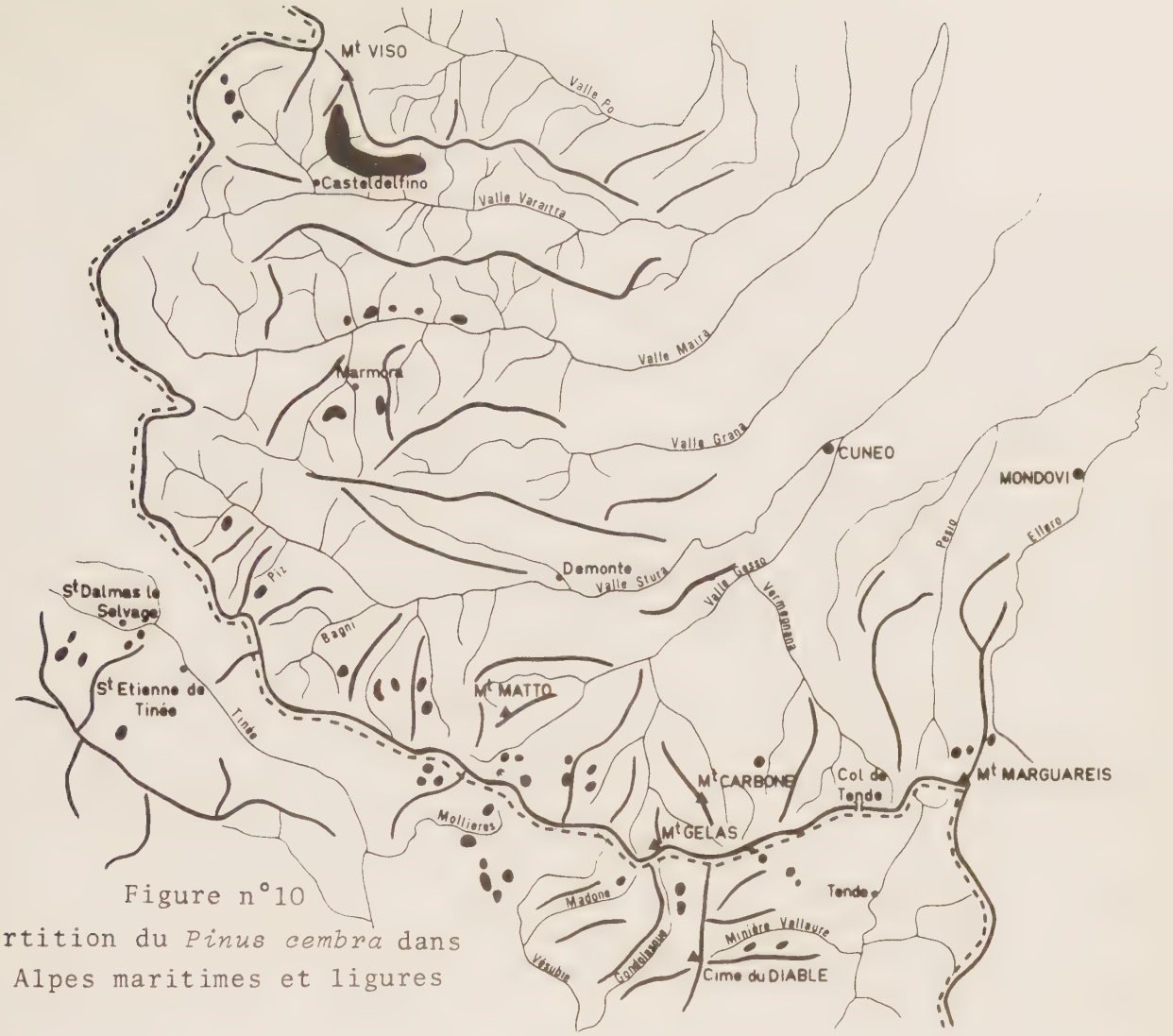


Figure n°10

Répartition du *Pinus cembra* dans les Alpes maritimes et ligures

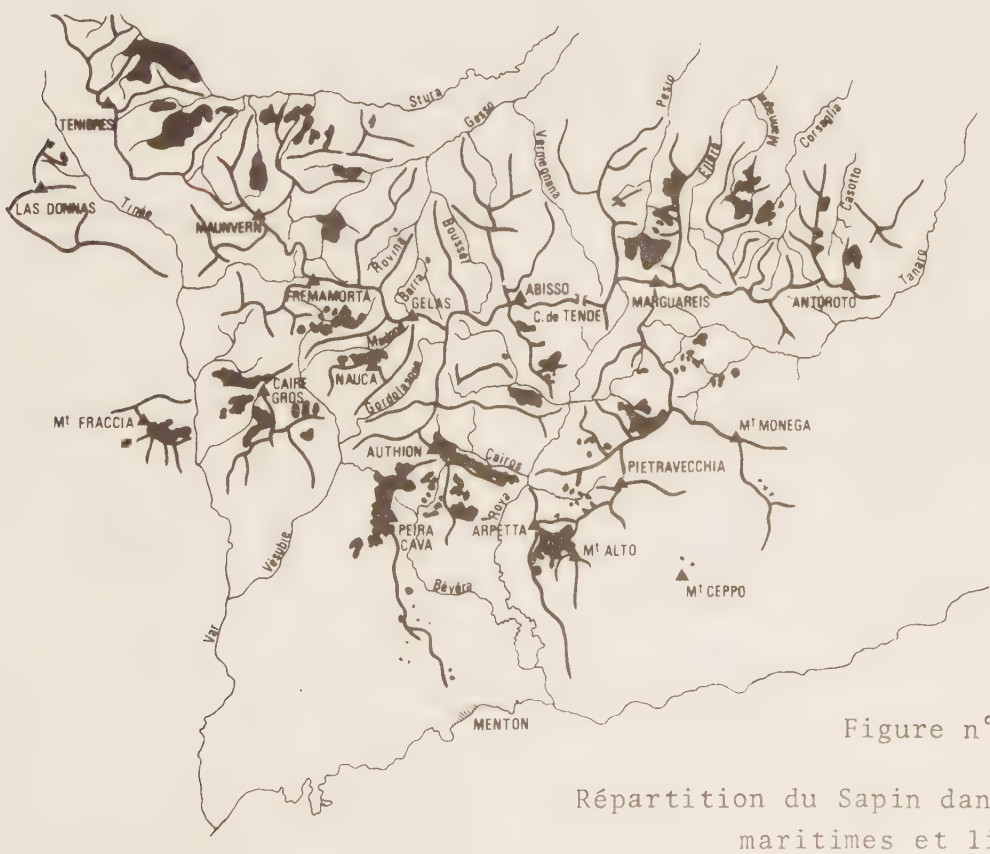


Figure n°11

Répartition du Sapin dans les Alpes maritimes et ligures

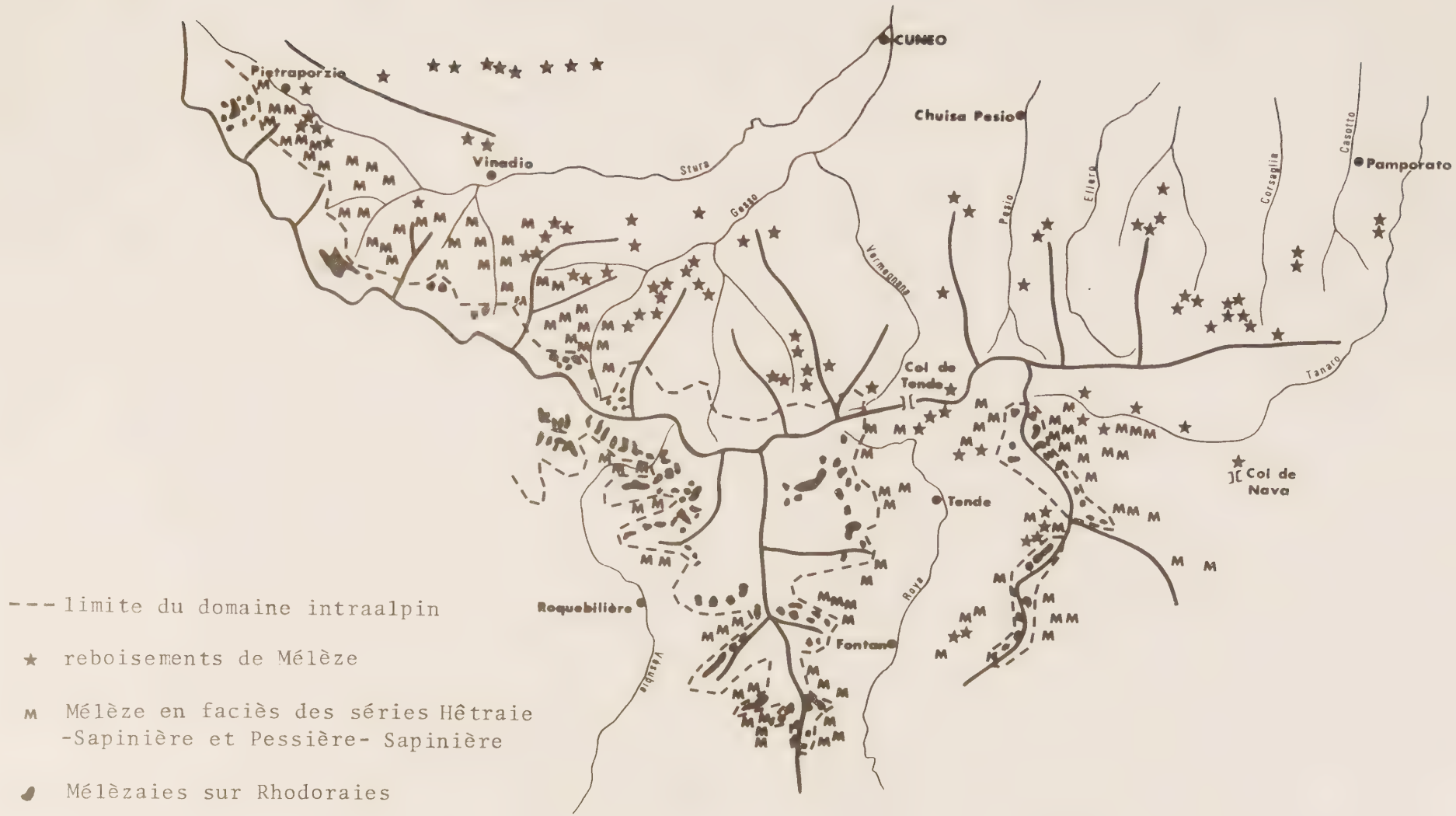


Figure n° 12

Répartition des Mélèzaies dans les Alpes Maritimes

Au Nord de la chaîne, l'Epicea touche les vallons Rio Freddo, Lagni di Vinadio et les Terme di Valdieri; la station du col du Prel dans la vallée du Resio constitue l'unique relais avec celle, plus orientale, du val Sestaione dans l'Apennin de Pistoia où se retrouve un Piceetum subalpinum type à Listera cordata et Luzula luzulina (Chiarugi, 1958).

Larix decidua Figure n°12

Comme le Pin sylvestre c'est un arbre plein de souplesse et ce, tant au regard des facteurs édaphiques que climatiques mais dans une moindre mesure. Pour ce qui concerne le climat, le Mélèze, en effet, redoute les stations trop humides et embrumées d'où il est éliminé par d'autres essences mieux adaptées (GUINIER, 1961) : Hêtre et Sapin. Ce dernier atteint d'ailleurs l'étage subalpin (Alpes ligures) - BARBERO, BONO, OZENDA, 1971. Larix decidua s'accomode de fortes températures estivales et de très basses températures hivernales; il colonise tous les types de sols et se comporte en essence pionnière sur les moraines, les cônes de déjection et les couloirs d'avalanches.

Répartition

La répartition actuelle du Mélèze permet de délimiter, lorsqu'il est associé au Rhododendron, la zone intraalpine. Quand on est en présence de peuplements de Larix dans les Alpes maritimes il faut toujours faire la part de ceux qui résultent de reboisements - nombreux dans cette région - et de ceux qui représentent de simples faciès de substitution.

L'aire naturelle du Mélèze enfourche à l'hubac du Mercantour la haute vallée du Gesso de la Valletta et se lamine très rapidement plus à l'Est pour se terminer au Nord de la cime de l'Agnel-Punta Ciamberline. Au Sud de la chaîne, Larix decidua peuple toutes les hautes vallées jusqu'aux Merveilles. Il atteint ensuite en peuplements naturels la crête Bertrand-Panarel, le Nord du Saccarel-Fronté et vers le Sud, la Marta, le Pietravecchia et le Torragio.

En dehors de ces stations et jusqu'à l'extrémité du massif ligure, le Mélèze ne forme que des peuplements de substitution.

c - La végétation et les modifications qu'elle entraîne

La végétation agit à la fois par les conditions climatiques, micromatiques et édaphiques qu'elle crée.

Certaines modifications du microclimat s'avèrent même indispensables à l'installation de certaines essences. Les exemples dans ce domaine ne manquent pas.

Dans les Alpes maritimes occidentales, le Pin sylvestre et le Mélèze vont permettre, sous leur couvert, et grace à la fraîcheur édaphique qu'ils entretiennent l'installation de l'Epicea qui, à la longue, les remplacera.

Dans les Alpes maritimes orientales, la Mélèzaie, la Pinède sylvestre et la Coudraie sont souvent le siège de semis naturels et importants de jeunes Sapins.

De même, les essences provoquent la modification complète de certaines associations. Ainsi, dans les zones correspondant au bioclimat de la sous-série mésophile de la série du Cembro-Mélèze, on rencontre occasionnellement des pelouses xérophiles

que le Mélèze transforme radicalement en prés-bois mésophiles après son installation.

L'action de la végétation sur le sol est également très remarquable et, à cet égard, les exemples sont tout aussi nombreux. Au niveau des pelouses écorchées calcicoles, lorsque la reconstitution d'un profil profond et légèrement acide est possible par l'entremise de certaines esp ces accélératrices et acidifiantes, telles que Brachypodium pinnatum , on assiste, dans un premier temps, à l'installation de Festuca spadicea et, par la suite, des caractéristiques des Festucetalia spadiceae et du Festucion variae - pelouses écorchées acidophiles-.

D - L'action humaine

Les facteurs que je viens d'envisager ne conditionnent pas en totalité la répartition actuelle de la végétation dans les Alpes maritimes et ligures, les facteurs biotiques et, en particulier, l'action humaine transforment souvent les peuplements végétaux.

Là aussi les exemples d'erreur d'appréciation dans l'interprétation de la végétation ne manquent pas. On peut citer le comportement du Mélèze qui constitue souvent des Mélèzaies à une altitude inférieure aux Sapinières et aux Pinèdes de Pin sylvestre. Combien d'auteurs auraient conclu, à ce niveau, à une inversion d'étage sans une étude floristique fine de ces Mélèzéens situées en position altitudinale aberrante. En fait, l'examen détaillé montre que le Mélèze fait figure d'intrus dans ces peuplements. Le Sapin, chassé à la suite d'une coupe se réinstallera un jour ou l'autre en progressant à partir de la frange supérieure de l'ancienne Sapinière que l'Homme a épargné, puisque d'exploitation difficile.-Massif de la Marta-Sanson-.

L'action humaine qui s'est manifestée au niveau de tous les étages de végétation et en particulier à l'étage méditerranéen a aussi sensiblement modifié la structure sylvicole des peuplements et a même conduit à la disparition complète des sylves de certains versants.

a) Les déboisements

Beaucoup d'adrets dénudés de la montagne des Alpes maritimes sont aujourd'hui soumis à une recolonisation naturelle par les essences forestières. Celà se produit notamment sur la chaîne ligure et en plusieurs points du Mercantour-Argentera; c'est aussi le cas en haute-Provence où la description d'un étage pseudo-alpin chauve à partir de 1650 m ne résiste pas à la simple observation.

La forêt actuelle n'est que la faible expression de l'extension qu'elle a connu autrefois et, en particulier, jusqu'au milieu du néolithique où le climat était plus chaud et plus humide que celui de notre époque; la forêt se développait alors jusque dans les hautes vallées et BLANCHARD (1949) pense "que depuis cette date elle a régressé de moitié".

Ce même auteur estime aussi que l'essentiel de la déforestation s'était déjà accompli à l'époque romaine. Il se réfère à la densité de la population des Alpes maritimes au Moyen Age où, d'après lui, la forêt ne reprenait de l'importance qu'après les épidémies.

Reboisements dans les Alpes maritimes

Carte hors texte

Au XVIIIe siècle les premières statistiques officielles montrent que les forêts n'étaient pas plus importantes qu'à l'heure actuelle et que, depuis, elles se sont même étendues substantiellement.

b) Les reboisements

Dans les Alpes maritimes, le reboisement s'est heurté à l'hostilité des populations qui vivaient essentiellement et vivent encore du troupeau et de l'exploitation des forêts.

Les forestiers italiens ont utilisé diverses essences; Mélèze, Pin sylvestre, Pin noir, Epicea, Sapin, Pin laricio, Pinus strobus, mais ils ont accordé leur préférence au Mélèze — valle Stura et Gesso, Nord de la chaîne ligure aux étage montagnard et subalpin, au Pin noir d'Autriche à l'étage collinéen.

Le Pin noir domine dans les reboisements du versant français :

-Vésubie: Lantosque, Berthemont, St.Martin, Roquebillière Bolène.
-Devera : Luceran, Col de l'Orne, Col St.Roch
- Roya : Breil avec Pin mésogéen - et cime de Bosc

Le Mélèze a été secondairement utilisé : mt.Tabordo, Pointe de Lugo cime de Rinoard.
Le Cèdre forme même des peuplements vers la cime de Bonsapel et la Crête du Ferion.

Actuellement, on évalue à 19000 le nombre d'hectares reboisés entre le Verdon et la Roya .

IV - Les étages de végétation

Ayant décrit précédemment les séries de végétation des Alpes maritimes et ligures, il me faut, à présent, discuter de la façon dont ces différents ensembles s'agencent en fonction des conditions écologiques.

L'étude de leur succession altitudinale est également nécessaire pour comprendre tout l'édifice végétal d'une région fort complexe, où les situations aberrantes et inattendues ne manquent pas.

A - Les étages de végétation

a) L'étage méditerranéen

Il est difficile de définir un étage de végétation par une seule espèce. L'étage méditerranéen lui-même n'échappe pas, semble-t-il, à la règle. Pour le caractériser, OZENDA (1954) se basait sur un cortège bien précis d'espèces souvent réunies dans les séries de végétation qui le composent : Juniperus oxycedrus, Spartia junceum, Calycotome spinosa, Lavandula latifolia, Rosmarinus officinalis, Quercus ilex, et, évidemment l'Olivier dont la réputation n'est plus à faire.

Toutes ces plantes, sans exception, pénètrent toutefois à l'étage subméditerranéen, sans constituer néanmoins des peuplements étendus. De plus, si cette infiltration est assez marquée en Provence, du fait de la faiblesse des reliefs juxtalittoraux et de conditions climatiques plus propices, elle est beaucoup moins accentuée dans les Alpes maritimes par suite de la présence de reliefs importants au voisinage du littoral. La substitution des espèces médi-

terranéennes par les espèces subméditerranéennes est assez nette partout. C'est seulement dans les vallées "qu'une sorte de phénomène de démultiplication" étale sur plusieurs kilomètres ce remplacement progressif des espèces. C'est pourquoi, si ladifferenciationde sous-séries inférieures au sein des séries subméditerranéennes est assez aisée, à l'Ouest du Var, elle est beaucoup plus problèmatique dans les Alpes maritimes orientales et en Ligurie où il n'est raisonnablement pas possible de tenter la distinction.

Compte tenu de variations locales, toujours possibles, on peut fixer à 800-900 m.le plafond de l'étage méditerranéen.

Ses limites géographiques ont été indiquées avec précision par OZENDA (1954). En Ligurie, l'étage méditerranéen ne tapisse qu'assez peu les adrets des reliefs préalpins, à la différence de la Provence et des Alpes maritimes occidentales. Par contre, il pénètre largement à l'intérieur des vallées :

- Nervia jusqu'au Col de Langan
- Arma jusqu'à Ceriana
- Argentina jusqu'à Loreto
- Prino jusqu'à Villa Talla
- Impero jusqu'à Cosio et Borgomaro
- Arroscia jusqu'à Arno, Pornassio et Rezzo
- Neva jusqu'à Erli
- Vene jusqu'au-dessus de Rialto

Puis, les groupements méditerranéens atteignent le Colle di Cadibone, le Colle del Giovo, le Passo del Turchino; ils se cantonnent pratiquement à la frange littorale aux abords de Gênes et ce, jusqu'à la Spezia. Près des Alpes apuanes ils tendent, de nouveau, à remonter vers l'intérieur des terres.

Ainsi, de la Provence à la Spezia, les groupements méditerranéens se laminent et s'effilochent considérablement (BOLOS, 1970). Un tel phénomène s'explique, aussi bien par des considérations climatiques, - large atténuation du caractère méditerranéen du climat; précipitations: 1146 mm à Gênes, 1375 à la Spezia - qu'orographiques: l'Apennin ligure constitue dès Savona une puissante barrière sur la mer, le plafond de l'étage méditerranéen se situe souvent à 400-500 m aux expositions Sud, parfois 100 à 150 m, aux hubacs.

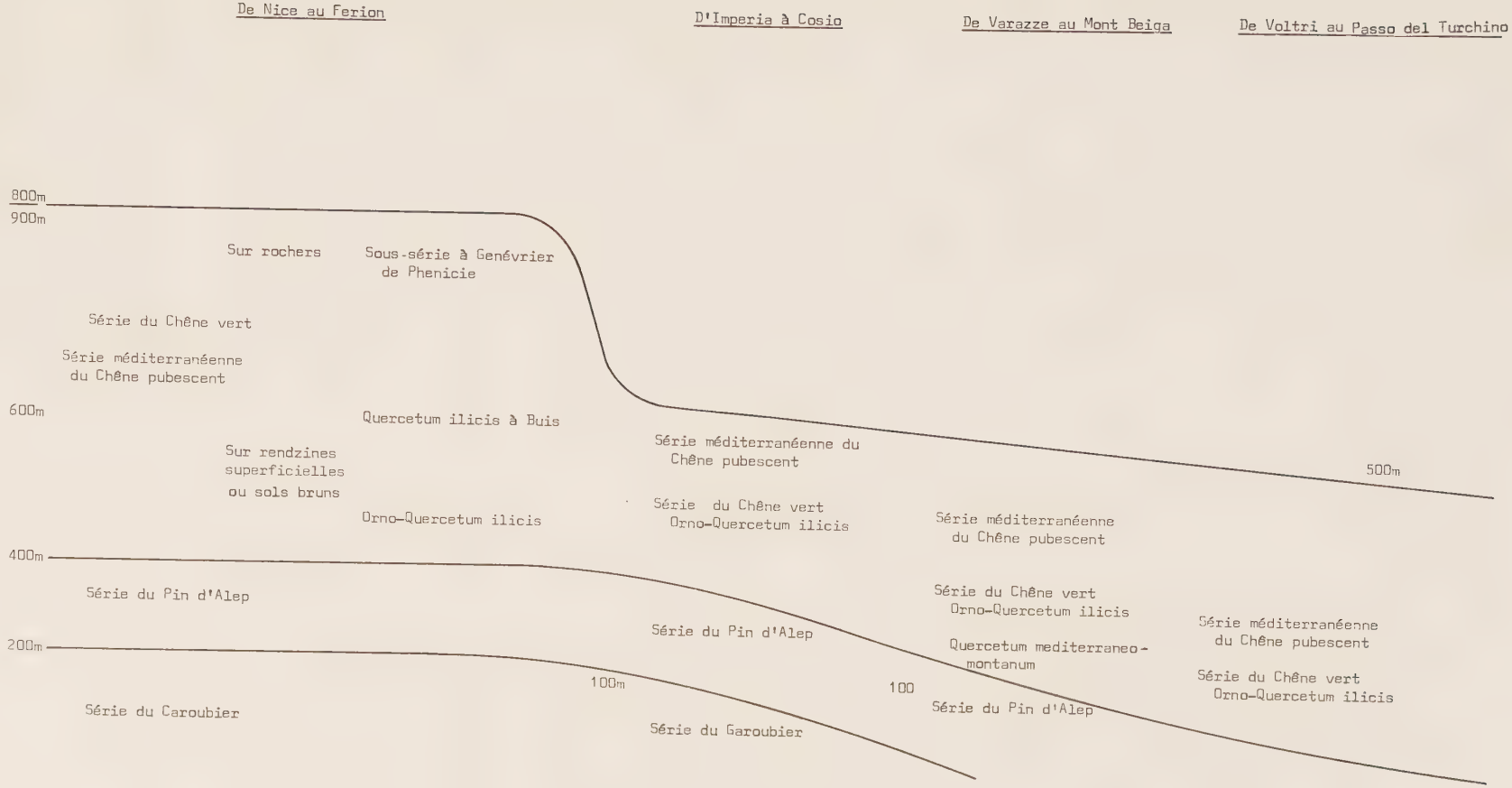
Malgré cette compression la différenciation des séries de végétation n'en est pas moins nette à ce niveau en ce sens que, la série du Caroubier, qui fait défaut en Provence, est représentée dans les Alpes maritimes entre 0 et 200 m. En Ligurie occidentale elle existe, encore, plus dégradée cependant, en raison de la densité du peuplement humain.

Euphorbia dendroides et Ceratonia siliqua se rencontrent à Vintimille, entre Albenga et Alassio entre Finale et Sporteno. Après une interruption entre Sportono et Camogli la série, fragmentaire, réapparaît au promontoire de Portofino et entre Sestri-Levante et Riomaggiore.

La série du Pin d'Alep qui succède à la précédente, existe de façon continue entre Nice et le Capo-Mele jusque vers 300-400 m. Elle se substitue à la série du Caroubier autour de Varazze; entre Portofino et Riomaggiore elle fait défaut et ne réapparaît qu'à l'Est de la Spezia.

D'une façon générale, il est possible de conclure que depuis Sportono jusqu'à la Spezia, la compression de l'étage méditerranéen s'est effectuée aux dépens des séries du Pin d'Alep et du

/...


De Nice au Ferion
D'Imperia à Cosio
De Varazze au Mont Beigua
De Voltri au Passo del Turchino
800m
900m
Sur rochers
Sous-série à Genévrier de Phenicie
Série du Chêne vert
Série méditerranéenne du Chêne pubescent
600m
Quercetum ilicis à Buis
Sur rendzines superficielles ou sols bruns
Orno-Quercetum ilicis
Série méditerranéenne du Chêne pubescent
500m
Série du Chêne vert Orno-Quercetum ilicis
Série méditerranéenne du Chêne pubescent
400m
Série du Pin d'Alep
Série du Chêne vert Orno-Quercetum ilicis
Série du Pin d'Alep
Quercetum mediterraneo-montanum
Série méditerranéenne du Chêne pubescent
200m
100m
100
Série du Chêne vert Orno-Quercetum ilicis
Série du Caroubier
Série du Pin d'Alep
Série du Garoubier

Caroubier ceci à l'Ouest de Gênes, du Pin d'Alep à l'Est, jusqu'à la Spezia.

Quand aux deux séries de l'étage méditerranéen supérieur elles se situent en moyenne entre 400 et 800-900 m. Néanmoins, la série méditerranéenne du Chêne pubescent peut occuper les plaines à plus basse altitude: deltas du Var et de la Roya.

Ces deux séries sont continues, de Nice à la Spezia; à l'intérieur du sous-étage méditerranéen supérieur, leur distribution s'effectue en fonction des conditions édaphiques. Il faut signaler, toutefois, que la série du Chêne vert et du Génévrier de phénicie présente un développement plus important dans les Alpes maritimes occidentales qu'orientales, où elle est assez fragmentaire, surtout en Ligurie. Elle occupe rarement une situation littorale comme en Languedoc; c'est néanmoins le cas entre Savona et Camogli où l'étage méditerranéen inférieur fait défaut. Cependant la série ne présente jamais la variété floristique qu'on lui connaît en Provence et, dans les Alpes maritimes occidentales, disparition de la sous-série à Genévrier de Phénicie et dela Yeuseraie à Buis.

Pour illustrer cette simplification dans l'édifice végétal de l'étage méditerranéen aux adrets, quatre coupes ont été réalisées -fig.n°5-:

- de Nice au Ferion
- d'Imperia à Cosio
- de Varazze au Mont Beiga
- de Voltri à Passo del Turchino

b - Etage collinéen

Comme je l'ai déjà indiqué, l'étage collinéen des Alpes maritimes est représenté par plusieurs séries de végétation qu'il est possible de répartir en deux unités phytogéographiques abstraction faite évidemment des nuances et particularités locales (BARBERO, BONO, OZENDA,1971).

-Le premier ensemble septentrional d'affinités médioeuropéennes et subatlantiques est développé sur le versant Nord de la chaîne.

-Le second ensemble subméditerranéen avec de nombreux éléments ibero-provençaux et balkaniques prospère sur le versant Sud et émet des digitations et des enclaves au Nord, en Piemont.

Bien que les deux ensembles distingués ci-dessus soient assez séparés géographiquement par l'axe de la chaîne orienté ici Est-Ouest, ils s'intriquent en partie en Piémont où la succession au sein de l'étage est des plus normale, puisque conditionnée uniquement par le substrat calcaire et l'exposition; elle s'opère latéralement et non verticalement comme on pourrait le supposer, à priori.

Ainsi, sur le versant piémontais, les trois séries relevant de l'Ostryo-Carpinion constituent des enclaves importantes sur les versants bien exposés de la Stura, du Lesso, de la Vermegnana, du Moburrentello, du Tanaro et des Borride (OZENDA,1970).

La Chênaie à Quercus cerris colonise largement les Langhe et le Montferrat : un [illegible] apparaît même localement dans la vallée de la Grana ([illegible]). Mieux encore, le Chêne vert existe en Valle di Susa et les groupements à Génévrier de Phénicie qui constituent la forme subrupicole de l'étage méditerranéen supérieur

/...

du versant Sud, se rencontrent en quelques stations, avec une composition encore notablement riche quoique privée de ses éléments les plus thermophiles de sorte qu'elle ne peut être considérée ici comme une enclave euméditerranéenne mais seulement comme un faciès thermoxérophile du subméditerranéen inférieur répondant parfaitement à la définition de sous-série inférieure des séries subméditerranéennes.

Inversement, les séries d'affinités septentrionales existent, quoique plus rarement, au Sud de la chaîne des Alpes maritimes, généralement au sein de la végétation subméditerranéenne : Gordolasque, minière de Tende, Nervia, etc.., voire même, ce qui est plus inattendu, en enclaves dans la végétation euméditerranéenne, tantôt en position normale par rapport à cette dernière - comme le Quercо-Vicio-Caricetum depauperatae Loisel et Mercurin, 1971 , surmontant en exposition Nord la série du Chêne-liège dans les Maures, tantôt en "inversion d'étage" comme la curieuse et relativement vaste Charmaie du Tanneron (BARBERO et LOISEL, 1970) qui constitue, dans les vallons profonds soumis à d'importantes précipitations et à un microclimat plus frais, une sylve climacique à laquelle fait place sur les promontoires, la Suberaie.

Les limites de l'étage collinéen sont assez strictement définies :

-Dans les Alpes maritimes occidentales, à l'Ouest du Var, le collinéen est limité approximativement par les cotes 800-900 et 1400-1500 m.; il est en effet refoulé vers le haut par l'étage méditerranéen encore bien développé ici et rejette lui-même en altitude le montagnard à tel point que ce dernier, plus à l'Ouest, en haute Provence offre un faciès que l'on a pu être tenté de rattacher globalement à du subalpin (série supérieure du Pin sylvestre GUINDA, 1966) mais que, finalement, il est préférable de considérer, en raison de l'existence de groupements tels que les pelouses écorchées, les Pinèdes xérophiles supérieures et les Lavandaies à Lavande et à Génévrier nain, comme l'équivalent d'un étage orophile d'affinités mésogéennes (BARBERO, BONIN, QUEZEL, 1971) - montagnes subméditerranéennes.

-Dans les Alpes maritimes orientales, la limite entre les étages subméditerranéen et méditerranéen se situe, ainsi que je l'ai indiqué, beaucoup plus bas que 900 m. et a tendance à s'abaisser de l'Ouest vers l'Est, la Chênaie verte ne dépassant pas 400-500 m près de Gênes, en adret.

Aux expositions Nord, la descente du subméditerranéen est plus spectaculaire (BOLOS, 1970). Déjà dans les régions niçoises et mentonnienne, l'Ostryaie atteint, à la faveur de vallons encaissés et aux hubacs la cote 100 m et même, la végétation de l'étage inférieur est, par endroits, fortement infiltrée de subméditerranéen et la Chênaie verte teintée de Charme houblon et de Frêne à fleurs, encore présente en altitude dans la Nervia est localisée à une frange littorale aux abords de Gênes.

Il ne me semble pas que cet abaissement soit dû spécifiquement à des raisons thermiques défavorables. L'écran de montagnes auquel la Côte d'Azur orientale doit essentiellement son climat privilégié se prolonge vers l'est par les reliefs notables de la Ligurie occidentale. De plus, la limite supérieure du subméditerranéen c'est à dire la base du montagnard ne présente pas le même abaissement ou le présente à peine. Cette limite qui se situe environ à 1400-1500 m dans l'arrière pays niçois_Tinée, Vésubie-aux adrets est encore au moins à 1300-1400 m à l'extrémité des Alpes ligures, ce qui lamine au niveau

/...

des cols les Lavandaies , Pinèdes et Ostryaies montagnardes - Passo di Garlenda, col de Tende, Passo Muratone.

Il s'agit donc pour le subméditerranéen, non pas d'une descente ligurienne de l'ensemble des étages, mais simplement d'une dilatation vers le bas; cette distribution est proprement liée à un renversement du gradient pluviométrique qui se traduit ici, contrairement à ce qui a lieu partout en Europe occidentale, par une augmentation de la pluviosité, d'Ouest en Est, de Nice à la Spezia, ce qui favorise les séries plus mésophiles du subméditerranéen aux dépens des séries xérophiles du méditerranéen, c'est à dire l'élargissement du premier étage au détriment du second.

En outre, à l'intérieur de l'étage subméditerranéen lui-même, ce changement progressif du climat régional d'Ouest en Est a pour conséquence une succession latérale de séries de plus en plus mésophiles : Chênaie pubescente à Buis existant seule, en haute Provence et dans les montagnes de Grasse, puis intriquée avec l'Ostryaie dans l'Est des Alpes maritimes françaises, Ostryaie associée à une Chênaie pubescente à Frêne à fleurs en Ligurie occidentale et à une Chênaie à Quercus cerris en Ligurie orientale sur sols profonds et, en même temps, large apparition aux hubacs du Carpinion sous la forme de l'association Physospermo-Quercetum petraeae Oberdorfer et Hofmann, 1967

-Dans la partie piémontaise des Alpes maritimes, le problème de la limite inférieure du collinéen ne se pose évidemment pas en l'absence de végétation méditerranéenne. Quant à sa limite supérieure elle se situe nettement plus bas qu'en Provence ou en Ligurie; si la série acidiphile des Chênes peut s'élever localement jusqu'à 1000 m., il n'en est pas de même des groupements de la série du Charme qui sont largement remplacés dans les vallées du Gesso, du Pesio, de la Corsaglia du Casotto par les Hêtraies et Sapinières montagnardes dès 800 à 900 m., cote comparable à celle du Dauphiné. Cependant, dans toute la province de Cuneo et sur calcaire la Chênaie pubescente ou l'Ostryaie peuvent atteindre 1000 m sur les adrets remplacés ensuite par une Hêtraie à Lavande.

c - Etage montagnard

La limite supérieure de l'étage montagnard dans les Alpes maritimes et ligures se tient assez généralement autour de 1700 m avec sur les adrets francs et sur calcaire des remontées jusqu'à 1800-1900 m. La limite inférieure est, par contre, beaucoup plus variable et dépend, ainsi que je l'ai indiqué, des fluctuations altitudinales du collinéen selon l'exposition; approximativement on peut la fixer à 1400-1500 m pour la partie provençale, 1300-1400m pour la partie ligure, 800 m pour les hubacs piémontais. L'amplitude de l'étage montagnard est donc beaucoup plus importante sur le versant Nord de la chaîne que sur son versant Sud où il est comprimé par la remontée du complexe subméditerranéen. Les groupements de la série supérieure du Pin sylvestre, dont l'extension est de ce fait réduite, atteignent 1800-1900 m.

Mais, alors que dans les Préalpes de Provence l'étage subalpin ne pouvait leur succéder sur la plupart des sommets en raison de l'altitude trop faible ici, les cimes plus importantes favorisent leur développement. La géomorphologie est aussi un obstacle à l'extension de la série supérieure du Pin sylvestre, elle provoque son laminage. C'est le cas sur le flanc Sud de la chaîne ligure où la

/ ...

Lavandaie montagnarde repoussée par son homologue subméditerranéenne s'effiloche et vient buter en plusieurs points vers 1600 m où elle est stoppée sur les abruptes falaises de la chaîne marguareis-monjioje.

Toutefois, quelques descentes du montagnard s'observent, notamment dans la région entre Menton et Sospel où le voisinage curieux du Sapin et du Chêne vert a été plusieurs fois signalé; un bel exemple est fourni par le bois de Sapin du Farghet à trois kilomètres au Sud du col de Braus qui est encerclé par les faciès à Pin mésogéen de la série méditerranéenne du Chêne pubescent.

Au sein de l'étage montagnard les climats régionaux organisent eux aussi des successions latérales de séries de végétation et contribuent même à créer des ensembles vraiment très originaux.

Les hêtraies supérieures en Piémont s'élèvent parfois en versant Sud jusqu'à 1800-1900 m aux adrets, ce qui pourrait là aussi, conduire à rattacher cette frange supérieure à l'étage subalpin. En raison de l'homogénéité des Hêtraies tout le long de l'étage montagnard et, d'une manière plus générale, de la définition largement admise de l'étage montagnard comme étant celui du hêtre il est raisonnable d'interprêter ces remontées exceptionnelles comme une conséquence de la latitude déjà basse par rapport aux autres régions alpines et d'admettre que l'étage montagnard peut ainsi, localement, s'élever jusqu'à 1800 m comme le font également les hêtraies sur les montagnes subméditerranéennes (BARBERO, BONIN, QUEZEL, 1971).

Il en est exactement de même pour les Hêtraies d'hubac (BARBERO, 1970); le Fayard, favorisé par le climat très humide de certaines vallées piémontaises remonte altitudinalement avec le cortège des mésohypophiles de l'Aceri-Fagetum.

Au Sud de la chaîne, l'Ostrya s'élève largement en altitude et constitue alors des peuplements purs ou mixtes qui sont, par leur flore, absolument comparables à de véritables hêtraies (OZENDA, 1951, 1954, 1966) dont ils représentent sur tout le front méridional des Alpes maritimes et de l'Apennin une véritable sous-série.

d) Etage subalpin

Il débute en moyenne autour de 1700 m avec aux adrets un plancher qui se situe fréquemment vers 1900 m. A cet égard, les variations altitudinales de versant qui étaient importantes à l'étage montagnard sont ici très atténuées. Le plafond de l'étage subalpin, par contre, présente un certain décalage entre les versants : sur calcaire, j'ai fait débuter l'alpin autour de 2100-2200 m au Nord, de 2300-2400 m , au Sud, sur silice j'ai fixé les limites à 2300-2400 m au Sud, 2200 m au Nord.

Ainsi, aux adrets du Mercantour et de la chaîne ligure, l'étage subalpin dont les groupements xérophiles sont très importants subit, par suite des conditions thermiques très favorables de ces massifs, une importante dilatation; son amplitude est de 500 à 700 m en moyenne aux soulanes, de 400 à 500 m aux hubacs.

Les groupements les plus favorisés par cette remontée altitudinale sont indiscutablement ceux de la sous-série xérophile de la série du Cembro-mélèze et de la série du Pin mugho qui traduit de très nettes affinités méditerranéo-montagnardes, tant au regard de sa composition floristique que de sa large extension en altitude (BARBERO, BONIN, QUEZEL, 1971).

/...

e) Etage Alpin

Par suite de la remontée générale des limites supéricures du sub-alpin, l'étage alpin est rejeté aux plus hautes altitudes et correspond à la zone où apparaissent de façon à peu près continue, dans les Alpes maritimes, l'Elynetum sur calcaire et le Festucetum halleri sur grès et silice. Les groupements à Carex curvula sont extrêmement rares dans la zone étudiée tandis que les peuplements de combes, de bord des eaux et des éboulis conditionnés par un facteur écologique déterminant ne peuvent être retenus pour limiter cet étage.

f) Conclusions

Les étages de végétation des Alpes maritimes et ligures montrent beaucoup d'originalité, tant en ce qui concerne leurs limites altitudinales - succession verticale - que leurs transformations intrinsèques, en fonction des variations climatiques - succession latérale -.

Deux dilatations importantes conditionnées généralement par le climat se produisent à leur niveau :

-dilatation de l'étage subméditerranéen vers le bas en Ligurie, au détriment des associations xérophiles du méditerranéen, moins bien adaptées.

-dilatation de l'étage subalpin aux adrets aux dépens de l'étage alpin par suite de conditions de température et d'insolation vraiment exceptionnelles comparativement à l'ensemble des Alpes du Sud.

En outre, au niveau des cols, on assiste à un véritable laminage des étages de végétation qui fait que, très souvent, la végétation d'un versant-adret-s'intègre à un étage, alors que sur l'autre versant -hubac- elle appartient à l'étage immédiatement supérieur.

Cette succession en escalier est remarquable du Sud vers le Nord; le schéma suivant l'illustre bien.

	Col de Langan	Pas de Teglia	Pas de Garlenda	Col des Seigneurs - marguareis
Adrets	Chênaie d'Yeuse	Lavandaie subméditerranéenne.	Pelouses écorchées de la série supérieure du Pin sylvestre.	Rhodoraie: Sud-Est
Hubacs	Ostryaie subméditerranéenne	Hêtraie	Rhodoraies subalpines	Nord-ouest: Elynetum

/...

B - Les variations de la végétation

L'exposé précédent permet d'avoir une idée globale sur la succession des étages de végétation dans les Alpes maritimes et ligures; il n'a nullement traité des innombrables variations qui se produisent localement et qui vont faire l'objet du présent chapitre.

a) Les remontées méditerranéennes

Des montagnes se situant à moins de 40 kms de la méditerranée et dépassant souvent 3000 m , des fonds de vallées ayant moins de 200 m d'altitude à leur base, voilà le contraste saisissant que présente la chaîne des Alpes maritimes et ligures. La végétation médioeuropéenne est venue buter contre son abrupte muraille Nord qu'elle n'a que difficilement franchie puisque tous les cols sont situés au-dessus de 1800 m entre l'Enchastrayes et le Pic d'Ormea. Inversement, la végétation méditerranéenne a profondément pénétré partout à travers les innombrables vallées qui morcellent son versant Sud et n'a pas atteint, si ce n'est qu'avec des taxons isolés, le Piémont.

Dans cette région, les importantes colonies d'espèces subméditerranéennes témoignent de migrations anciennes qui ont pu s'opérer par les Colle di Nava, San Bernardo, Cadibone et les plateaux des Langhe reliés à l'Est au préapennin de Voghera - -Piacenza, d'altitude médiocre qui a permis aux espèces méditerranéennes orientales d'atteindre la partie méridionale du Piémont - (GOLA 1909,1912,1933).-

Non seulement la configuration géomorphologique des vallées, mais encore le climat, relativement chaud —le plus chaud des Alpes - ont permis une remontée générale des principales espèces et souvent des groupements "méditerranéens" dans des zones insoupçonnées. Ainsi :

-le Génévrier thurifère atteint Peyresco et Meailles dans la vallée de la Vaire;
-l'Olivier se glisse à St.Dalmas de Tende et, dans la Nervia, remonte à plus de 1000 m sur le flanc Sud du Torragio. En Ligurie, il franchit le Colle di Nava et il en existe une population importante au-dessus de Ponte di Nava.
-le Pin d'Alep suit le Var jusqu'à Puget-Théniers et la Roya jusqu'à Breil.
-le Pin mésogéen atteint Braus et végète encore à près de 1300 m sous la cîme de Rocaillon-Authion -.En Ligurie, il existe à 1100 m à Gauta et à 1200 m sous le Bignone où il forme une très belle Pinède.
-Le Chêne vert parvient à 1100 m à Moulinet, 1300 m sous le Férion. Il végète au-dessus du Sapin dans la Sapinière du Mont Alto (1260 m); il couronne la Hêtraie à 1200 m dans les falaises de Courmettes et sur les pentes de l'Audibergue et individualise une immense Yeuseraie à 1000 m sous le Col de Langan. Son compagnon, le Genévrier de phénicie présente des aptitudes écologiques encore plus grandes dans toutes les vallées et en Piémont où il occupe les stations subrupicoles. Après une éclipse en Ligurie gréseuse, on le retrouve dans les Alpes apuanes et dans une situation tout à fait identique à 1200 m sur le Procinto et le Rizzo d'Ucello (BARBERO et BONO, 1971).

Les mêmes constatations peuvent s'appliquer aux espèces subméditerranéennes. L'Ostrya se retrouve depuis la Côte jusqu'à 1600 m —flanc Sud du Torragio- il individualise de beaux peuple-

ments dans l'étage montagnard.

Les Lavandaies subméditerranéennes et montagnardes accusent les mêmes tendances. Le Genêt cendré atteint couramment 1600 m - adret de la chaîne ligure - tandis que la Lavande se rencontre fréquemment à plus de 2000 m et transgresse donc dans l'étage subalpin.

b) Les descentes d'espèces

Les phénomènes de descente des espèces montagnardes ou orophiles dans des stations abyssales sont également fréquents. Ainsi, par exemple :

-le Hêtre touche la Siagne à 250-300 m.
-Vaccinium myrtillus végète sous Pin mésogéen dans la Nervia.
-Elyna myosuroides atteint 1400 m près de Carnino.
-Lycopodium annotinum végète dans la Châtaigneraie située face à Demonte.
-Rhododendron touche la Certosa di Pesio à 900 m.
-Alnus viridis existe sur les sommets au-dessus de Menton, à 1000 m.
-Lycopodium alpinum se cantonne à la tourbière du vallon del Olmo-Pesio à 900 m.

En Piémont, les processus de descente de l'Aulnaie et de très nombreuses espèces de Mégaphorbiaies ne doivent pas surprendre. Ils sont fréquents dans toutes les vallées du Pesio, de la Corsaglia et du Casotto.

Il faut également indiquer dans les Alpes cottiennes italiennes - valle Varaita - la fréquence de Hêtraies à Rhododendron et à Vaccinium vitis-idaea à 900 - 1000 m - Sanctuaire de Valmala -.

Les bois d'Abies alba peuvent prospérer à 700 m dans la partie orientale des Alpes maritimes, soit à des cotes identiques à celles de l'Olivier.

Pour les Hêtraies, les mêmes tendances se produisent dans les Langhe où des bois de Hêtre existent dans les fonds de vallons entre 500 et 400 m d'altitude (SAPPA, 1952, 1955).

c) Les compressions et les "inversions" locales des étages.

La chaîne des Alpes maritimes est caractérisée par l'extrême compression de certains étages de végétation qui montrent un développement très inégal suivant les expositions et les massifs. Cette compression résulte du fait que tous ces étages doivent être contenus dans un rayon de 40 kms en moyenne entre la mer et l'écran montagneux frontalier. Il en résulte, alors, un téléscopage et quelquefois des inversions tandis que dans les Alpes occidentales, au contraire, les étages, les séries de végétation, se déroulent et se succèdent en général sur plusieurs dizaines de kilomètres.

La première compression que j'ai signalée, par ailleurs, est celle de l'ensemble de l'étage méditerranéen en Ligurie. De plus, le morcellement de certaines séries au sein de cet étage conduit à les distribuer dans des situations inversées. Je peux citer le cas de la série du Genévrier de phénicie qui succède normalement dans la région juxtalittorale aux séries du Caroubier et du Pin d'Alep et qui se trouve fréquemment aussi, au-dessus de groupements subméditerranéens, en position inversée.

Il en est ainsi, par exemple, dans la Nervia,

en amont de Buggio.

La série du Chêne vert et du Genévrier de phénicie occupe les contreforts du Torragio tandis que, le fond de la vallée, est occupé par une magnifique Ostryaie subméditerranéenne à Leucanthenum discoideun. Les rochers à 1200-1300 m. montrent en effet :

Quercus ilex 1.1.
Juniperus oxycedrus 1.1.
Juniperus phoenicea 3.3.
Rhamnus alaternus +
Pistacia terebinthus +
Asparagus acutifolius +
Phillyrea media +
Lonicera etrusca +
Hyparrhenia hirta +
Melica minuta +

ainsi que de nombreuses espèces rupicoles endémiques. Il ne s'agit pas là d'un faciès à Genévrier de Phénicie de la série de l'Ostrya mais bien, en raison de la composition floristique du groupement, d'une inversion d'étage.

Un autre exemple remarquable d'inversion est celui de la Chênaie verte sur rankers du col de Langan -entre 800 et 1100 m ; Quercetum mediterraneo-montanum typique-qui surmonte l'Ostryaie du Rio Cordale.

Les inversions d'étage sont presque toujours liées à des facteurs climatiques.

Je rappellerai ici l'exemple de la Charmaie de l'Estérel, du Tanneron qui, dans les vallons froids et humides, souvent à moins de 100 m , constitue des peuplements étendus auxquels succèdent en altitude les Subéraies.

Je peux signaler des phénomènes très comparables aux étages alpin et subalpin. Ainsi, sur le versant Sud du Monjioje les pelouses écorchées de la série du Pin mugho s'élèvent à près de 2300 m alors que la dépression du Bochin de l'Aseo, non protégée par l'écran montagneux montre à 1900 m des groupements typiquement alpins : Elynetum.

Dans le Mercantour, les Juniperaies et les Vacciniaies surmontent très souvent, aux adrets, les pelouses du Festucetum halleri sous association à Festuca dura.

Si les exemples d'inversion d'étage que je viens d'exposer reposent sur une analyse floristique très détaillée - absolument indispensable en pareil cas - il faut être très prudent avant de conclure à une inversion et surtout ne pas focaliser exclusivement l'attention sur l'espèce dominante. Les essences sont, à ce propos, souvent trompeuses.

J'ai déjà cité l'exemple des Sapinières, des Hêtraies et des Pinèdes sylvestres surmontant des Mélèzaies; ces dernières ne représentent nullement des inversions d'étage et résultent de l'action humaine.

De même, en se fixant uniquement sur la physionomie de certains groupements et sur la présence de quelques unes de leurs caractéristiques, plusieurs auteurs ont été conduits à des erreurs d'interprétation. L'exemple le plus évocateur, à ce propos, est celui des Lavandaies qui s'étendent entre 800 et 1700 m et ont été considérées comme appartenant à un seul et même groupement subméditerranéen, en contact, à sa limite supérieure, avec les peuplements de l'étage subalpin, le montagnard ayant totalement été supprimé.

En fait, l'étude floristique révèle la présence indiscutable d'un niveau montagnard dans la Lavandaie (OZENDA, 1954; LACOSTE, 1967; POIRION et BARBERO, 1967).

Donc, seule l'analyse détaillée peut conduire à résoudre une partie des problèmes que pose cette si curieuse et complexe végétation des Alpes maritimes et ligures. L'étude des groupements climaciques va d'ailleurs permettre, à présent, une reconstitution de tout l'édifice végétal potentiel de cette région.

C - Les climax au niveau des différents étages de végétation.

La notion de climax ne présente pas la même signification pour tous les auteurs. Pour GAUSSEN (1954), "il s'agit de l'état atteint par une série de végétation lorsqu'elle est parvenue au stade forestier même si une lente maturation se poursuit encore vers un état d'équilibre définitif. A ce stade la sylve qui termine une série de végétation représente ce qu'OZENDA (1954) appelle "un proclimax".

Au contraire, pour l'école zuricho-montpellieraine, le climax est l'état d'"équilibre réalisé entre la végétation et les facteurs du milieu, c'est à dire le sol et le climat"- MOLINIER (1954)-. Le stade climacique est rarement atteint en raison même de l'action humaine et de certains facteurs dégradants, comme l'érosion. Par contre, le "proclimax" est souvent réalisé. OZENDA 1966) estime qu'il faut un siècle pour, qu'en un point donné, toutes les étapes d'une série de végétation, depuis la pelouse jusqu'au stade forestier soient franchies.

Alors que dans les plaines, les essences qui concourent à la réalisation d'un proclimax sont toujours peu nombreuses, en montagne, par contre, et par suite de conditions écologiques très variées, les sylves proclimaciques sont extrêmement diversifiées au sein d'un même étage de végétation. On aboutit ainsi, en raison du relief, du substrat, de l'érosion, de conditions microclimatiques spéciales, à "un essaim de climax" (ETTER, 1947). Dans les Alpes maritimes, ce caractère s'accentue plus encore, puisque, à l'interpénétration de végétations biogéographiquement différentes se conjuguent des conditions de milieu particulièrement contrastées.

Dès lors, dans l'aire de "climax dominants" individualisés avant tout par des caractères biogéographiques particuliers - unité de végétation médioeuropéenne, unités méditerranéenne et subméditerranéenne - se rencontrent des proclimax déterminés soit par le microclimat local, soit par la nature de la roche mère qui oriente directement la formation des sols, surtout dans des régions à reliefs brutaux où l'érosion est active.

L'association proclimacique semble souvent conditionnée par des facteurs stationnels. Un proclimax en un point donné peut se comporter en association spécialisée, en un autre point. La hêtraie du Luzulo-Fagion, par exemple, se localise essentiellement aux expositions Sud-Ouest et Est en Ligurie grèseuse orientale; c'est une association proclimacique permanente qui, en raison de l'érosion, n'évolue que très lentement. En piémont, cette Hêtraie s'observe souvent sur silice aux expositions Sud; aux ubacs, par contre, elle n'est maintenue localement que si des coupes forestières fréquentes sont pratiquées dans la Hêtraie. Ces dernières favorisent l'érosion et l'installation du cortège acidophile du Luzulo-Fagion: La Hêtraie est alors un groupement spécialisé.

Un autre exemple tout aussi évocateur est celui des Pinèdes de l'Erico-pinetum et du Deschampio-pinetum que

Bartoli (1966) considérait comme climaciques en Maurienne. Dans la partie méridionale des Alpes cottiennes italiennes et dans les Alpes maritimes orientales, ces groupements se comportent souvent en associations permanentes. Si, en de nombreux points, ces Pineraies semblent actuellement stabilisées, en d'autres, et dans des situations écologiques tout à fait identiques, elles sont envahies par le Sapin. Cette évolution actuelle, démontre qu'il serait préférable de les envisager au moins dans ces stations, comme des groupements spécialisés, maintenus par des coupes forestières périodiques qui empêchent l'installation d'une véritable sapinière.

Une essence déterminée peut participer à la constitution de plusieurs "climax" de composition floristique originale qui répondent toujours à des déterminismes climatique et pédologique précis.

Les conceptions classiques de Quercetum ilicis, Quercetum pubescentis, Ostryetum, Fagetum, n'ont qu'une valeur générale et masquent, sous leur apparente simplicité, une extrême hétérogénéité.

Ces "termes" cachent quelquefois plusieurs associations proclimaciques, ainsi :

- Le Quercetum ilicis regroupe les: Junipero (phoenniceae)-Quercetum , Quercetum ilicis galloprovinciale, Orno-Quercetum ilicis, Quercetum mediterraneo-montanum.
- le Quercetum pubescentis associe les: Lathyro-Quercetum, Buxo-Quercetum, Orno-Quercetum pubescentis.
- l'Ostryetum englobe les : Ostryo-Seslerietum , Ostryo-Plagietum, Ostryo-Campanuletum-persicaefoliae

Le Fagetum réunit	:	les Hêtraies du ragion
(Barbero, 1970)	:	les Hêtraies du Cephalanthero-Fagion
	:	les Hêtraies du Luzulo-Fagion
	:	les Hêtraies de l'Aceri-Fagion
l'Abietetum rassemble :	:	le Cardamino-Fagetum abietetosum
	:	l' Abietetum Sud-occidentale
(Barbero et Bono, 1970)	:	le Rhodoreto-Abietetum

A l'inverse, la très grande amplitude écologique d'une essence ne signifie pas automatiquement qu'elle participe à plusieurs groupements proclimaciques. L'exemple le plus remarquable est celui des Mélèzaies :

Mélèzaies de descente dans des Hêtraies
Mélèzaies de prés-bois
Mélèzaies de Mégaphorbiaies
Mélèzaies sur Rhodoraies

Parmi tous ces groupements, un seul a valeur de proclimax : la Rhodoraie à Mélèze - Rhodoreto-Vaccinietum laricetosum. Il semble, d'ailleurs, qu'à l'étage subalpin, la Rhodoraie et la Juniperaie représentent les groupements les mieux adaptés au climat et ceux qui organisent les profils édaphiques les plus élaborés. La répartition des essences

dans ces fruticées semble conditionnée en effet par certains facteurs déterminants : exposition, luminosité, etc... : Rhodoraies à Sapin, Mélèze, Arolle, Pin à crochets, Pin rampant, etc..
: Juniperaies à Mélèze, Arolle, Pin à crochets, etc..

Il se constitue donc à l'étage subalpin des mosaïques ou"essaims d'associations proclimaciques". Deux plantes : Rhododendron ferrugineum et Juniperus nana accélèrent, à tous les niveaux de l'étage la pédogenèse, et se comportent aussi bien en pionniers (1) qu'en espèces de sols bien constitués. (cf.ci-dessus).

Dans d'autres cas, au contraire, l'espèce dominante qui imprime au climax sa véritable physionomie présente des exigences beaucoup plus strictes et n'intervient qu'au tout dernier moment d'une évolution; c'est le cas du Carex curvula ssp.rosae qui ne s'installe dans l'Elynetum que lorsque certaines conditions édaphiques précises sont réunies. Aux étages subalpin et alpin les associations spécialisées sont extrêmement nombreuses :

--pelouses écorchées dans certaines stations subrupicoles, alors que, généralement ces pelouses constituent des maillons de séries évolutives,
--Aunaies vertes maintenues dans un état permanent par l'humidité ambiante et une pedogenèse extrêmement lente (RICHARD, 1966)
--Eboulis alimentés en permanence par les chutes de pierres.

On peut donc conclure, sans crainte, d'erreur, que les essaims de "proclimax" sont la règle aux étages subalpin et alpin des Alpes maritimes.

Alors que l'école zuricho-montpellieraine admet un climax subalpin unique : Rhodoreto-Vaccinietum et considère la lande asylvatique comme un simple groupement permanent, ce qui est le cas peut-être dans les Alpes centrales, il a été distingué dans les Alpes maritimes et ligures, de très nombreux proclimax.

La présence de plusieurs associations proclimaciques subalpines dans les Alpes du Sud n'a rien d'étonnant quand on sait que GUINOCHET (1938) pour le seul étage alpin de Tinée a distingué quatre climax.

(1) Sur calcaire, cependant, Rhododendron ne se comporte jamais en pionnier, représente en fait le peuplement adopté.

V - Les secteurs phytogéographiques des Alpes maritimes et leurs relations avec ceux des territoires voisins

OZENDA, (1966), synthétisant les travaux accomplis sur les Alpes et leur avant-pays, a dégagé de nouvelles conceptions sur les grandes divisions phytogéographiques de la chaîne alpine, conceptions qui ont été particulièrement utiles dans l'orientation de mes recherches, et dans les interprétations adoptées tout au long du présent chapitre et qui, dans l'ensemble, cadrent avec les points de vue émis par cet auteur.

Ce sont, d'ailleurs, les travaux de cartographie - feuilles de Nice-Cuneo et de Nice; celles de Cannes et de Castellane, actuellement en préparation - les études effectuées en collaboration avec BONO, MONDINO, LOISEL, sur la Ligurie, les Alpes cottiennes italiennes et l'Apennin septentrional; les connaissances modestes que je possède sur la flore et la végétation des Alpes insubriennes, gardesanes et des Dinarides qui me conduisent à proposer l'essai de synthèse qui va suivre.

Auparavant, je tiens à préciser que les Alpes maritimes se situent, selon MEUSEL (1954) au carrefour des régions floristiques subméditerranéenne occidentale et centrale. La carte N°13 permet de situer ces différents ensembles dans le contexte du bassin méditerranéen.

OZENDA (1966), en se basant sur l'aire du mélèze et du cembro a été conduit à définir pour les territoires des Alpes où ces deux essences sont à leur optimum, un domaine particulier : le domaine intraalpin. Ainsi, cet auteur a été amené à remanier complètement le domaine des hautes montagnes de l'Europe (FLAHAULT 1901 - GAUSSEN 1936) axé, il faut bien le dire, sur une éthique plus géographique que biogéographique puisque, selon lui, "l'étage alpin des massifs comme la Sierra Nevada, les Pyrénées, l'Apennin, la Corse, l'Etna, est sensiblement différent d'un massif à l'autre et constitue, pour chacun d'eux, une morphose d'altitude de végétations très dissemblables".

L'étude de la végétation orophile des Alpes maritimes et ligures a montré qu'au niveau de cette chaîne s'intriquaient des lignées mésogéennes, alpines et eurosibériennes. Si certains groupements ne diffèrent que très peu de ceux qui existent partout ailleurs sur la chaîne (Rhodoraies, Aunaies, Elynetum, Salicetum herbaceae, Salicetum retuso-reticulatae, etc.. il en est d'autres, par contre, (pelouses écorchées diverses, groupements rupicoles, etc..) qui, représentant aussi une partie très appréciable du tapis végétal offrent un grand nombre d'espèces d'origine mésogéenne.

La même remarque s'applique à la végétation orophile des Pyrénées orientales (BRAUN-BLANQUET, 1948) et à la partie espagnole méditerranéenne de cette chaîne (GAUSSEN 1956), à l'Apennin (LUDI, 1943 ; FUCHS et FUCHSARI, 1960 ; BRUNO et FUCHSARI, 1966 ; BONIN 1970) et aux Dinarides (HOPVAT, 1930, 1931, 1934).

Mais surtout, par rapport au complexe des montagnes du Nord et du centre de l'Europe, on est frappé de constater que, sur l'ensemble des massifs méditerranéens septentrionaux, les lignées pré et postglaciaires de souche mésogéenne ont souvent largement modifié l'aspect de la végétation alticole et que, d'autre part, la présence de nombreux endémovicariants communs à tous ces massifs traduit une certaine communauté d'origine de leur flore. Les recherches modernes de caryologie tendent, de plus en plus, à le confirmer (FAVARGER 1969, 1970; FAVARGER et [illegible], 1968; [illegible] 1969; [illegible] 1969).

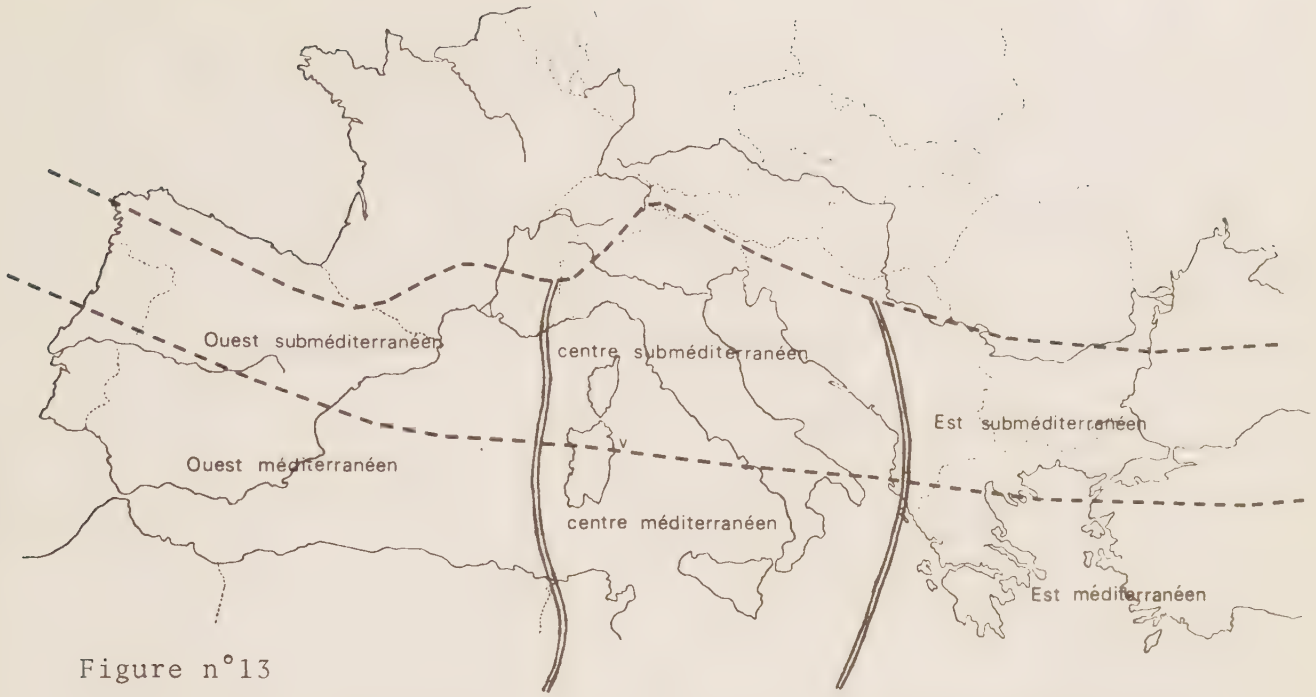


Figure n°13

Domaines floristiques du bassin méditerranéen d'après MEUSEL

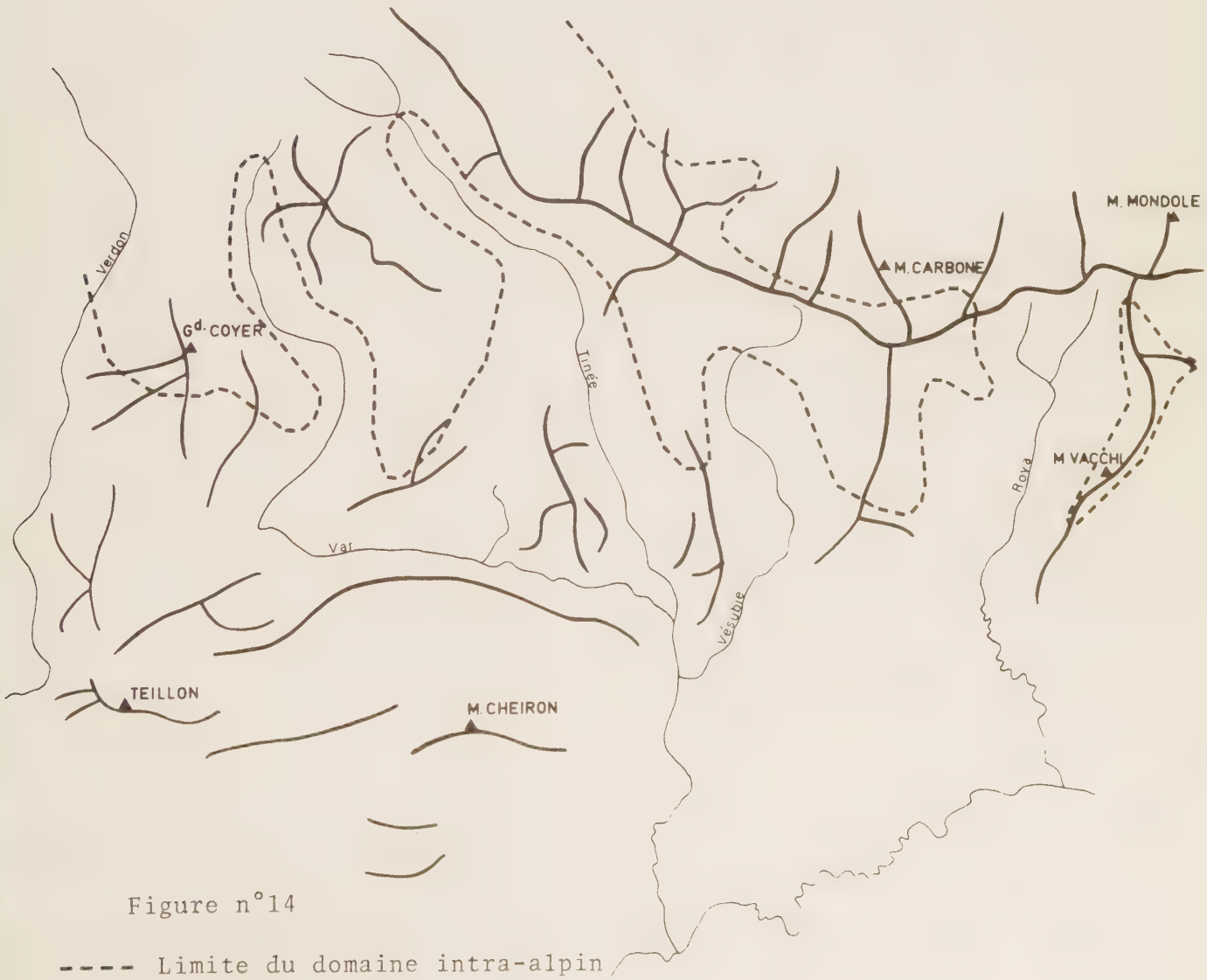


Figure n°14

---- Limite du domaine intra-alpin

Toujours est-il que, selon les critères choisis, le rang que l'on peut attribuer aux divisions phytogéographiques de la chaîne alpine est très variable. Est-il préférable de considérer la zone intraalpine correspondant à l'aire du "Lariceto-Cembretum" comme un domaine, ainsi que le propose OZENDA ? Ou bien, est-il souhaitable par suite des affinités existant entre l'étage alpin des Alpes, des Pyrénées, des Balkans, des Karpathes et celui plus relictuel des Apennins, de considérer que tout cet ensemble constitue un seul et unique domaine des hautes montagnes de l'Europe, le domaine intraalpin d'OZENDA devant être ramené dans ce cas au rang de sous-domaine ? La question reste entièrement posée!

Pour ma part, après avoir envisagé dans un premier temps les seuls critères floristiques (BARBERO et BONO, 1968), j'en suis venu à un choix biogéographique, rappelé ci-dessus, et qui me paraît plus rationnel. Je dois dire d'ailleurs qu'en utilisant la première conception, un léger désaccord apparaissait seulement au sujet des limites du domaine intraalpin avec la conception d'OZENDA.

Avant d'étudier en détail les différents secteurs des Alpes maritimes et ligures, j'aimerais préciser que les limites territoriales qui sont inévitablement proposées pour les définir, ne correspondent pas à des barrières rigides. Toutes les transitions existent entre les types de végétation mais, le Biogéographe averti a conscience qu'une coupure importante se manifeste de part et d'autre du Var et, qu'à l'Ouest de ce fleuve, on assiste, par rapport aux Alpes maritimes occidentales, à une diminution assez marquée dans le nombre des séries de végétation et à une simplification non moins importante de leurs stades de dégradation.

A - Le domaine intra-alpin (figure n°14)

Il est représenté par des groupements collinéens, montagnards, subalpins et alpin.

Aux groupements collinéens il faut rapporter la série interne du Chêne pubescent; aux groupements montagnards, la série interne du Pin sylvestre, et la série de la Hessière xérophile; aux groupements subalpins il faut intégrer la série du Mélèze et du Pin cembro.

a) Les limites de la zone collinéenne et montagnarde internes

A l'intérieur des vallées des Alpes, l'absence de Buis, de Genêt cendré, de Genévrier de Phénicie parmi les espèces méditerranéennes et subméditerranéennes les plus représentatives, de Sarothamnus scoparius parmi les espèces subatlantiques et médioeuropéennes, l'absence conjuguée du Hêtre, du Charme et de l'Ostrya permet d'affirmer que l'on se trouve dans la zone interne.

En se référant à ces critères et malgré une physionomie interne qui peut se manifester localement on peut penser que les vallées du Verdon, du Var et de la Tinée n'appartiennent pas au domaine interne.

Si dans ces trois hautes vallées, les espèces steppiques forment encore des colonies localisées, les Buxaies et les Genistaies impriment au paysage végétal un aspect que rappelle celui des régions subméditerranéennes et montagnardes plus littorales.

Je dois dire qu'en Tinée les espèces telles que Festuca vallesiaca sont toujours très rares, d'après Didault (1960) et participent aux Lavandaies à Genêt cendré. Elles témoignent simplement, selon Lacoste (1967), de l'influence qu'exercent les "espèces des vallées

sèches de l'intérieur des Alpes sur cette région des Alpes maritimes".

Il en est de même dans la vallée du Var où j'ai encore rencontré sur les flancs Sud du col de la Cayolle à la limite du montagnard et du subalpin, des peuplements à Festuca dimorpha et de belles Lavandaies à Genista cinerea .

De plus, si l'on se réfère au climat, on s'aperçoit que toutes ces vallées sont assez notablement arrosées : 1293mm à Entraunes, 1095 mm, à St.Etienne de Tinée. Ces valeurs sont nettement supérieures à celles de la zone interne où les précipitations se situent toujours, de l'avis même de BRAUN-BLANQUET (1961), au-dessous de 800mm.

Dans les Alpes cottiennes italiennes le problème du domaine interne se pose de la même façon puisque les hautes vallées correspondantes montrent sur le versant français - Ubaye, Ubayette, Guil - des groupements des séries internes du Chêne pubescent et du Pin sylvestre (figure n°4). L'étude de la végétation des différentes vallées entre la Stura et le Pellice permet d'affirmer que de tels peuplements font absolument défaut à ce niveau, d'autant que le Genêt cendré et le Buis remontent jusque dans la Maira et que Sarothamnus scoparius et Carpinus betulus se rencontrent encore dans la Varaita le Po et le Pellice. D'ailleurs, dans ces vallées les précipitations sont relativement importantes : 912 à Pietraporzio, 870 à San Damiano-Macra, 868 à Casteldelfino, 1116 à Crissolo.

La zone interne débute dans le Ghisone à Roure-Villaretto, Mentoules, dans la Doire Ripaire entre Bussoleno et Susa; les précipitations atteignent 780mm à Fenestrelle, 700 à Pragelato, 700 à Susa, 672 à Oulx. Dans ces zones apparaissent de belles pelouses à Festuca vallesiaca, des garrides à Juniperus sabina, des Pinèdes de Pin sylvestre de l'Onobrychido-Pinetum et de l'Ononido-Pinetum et même des Lavandaies du Lavandulo-Artemision Braun-Blanquet 1961 .

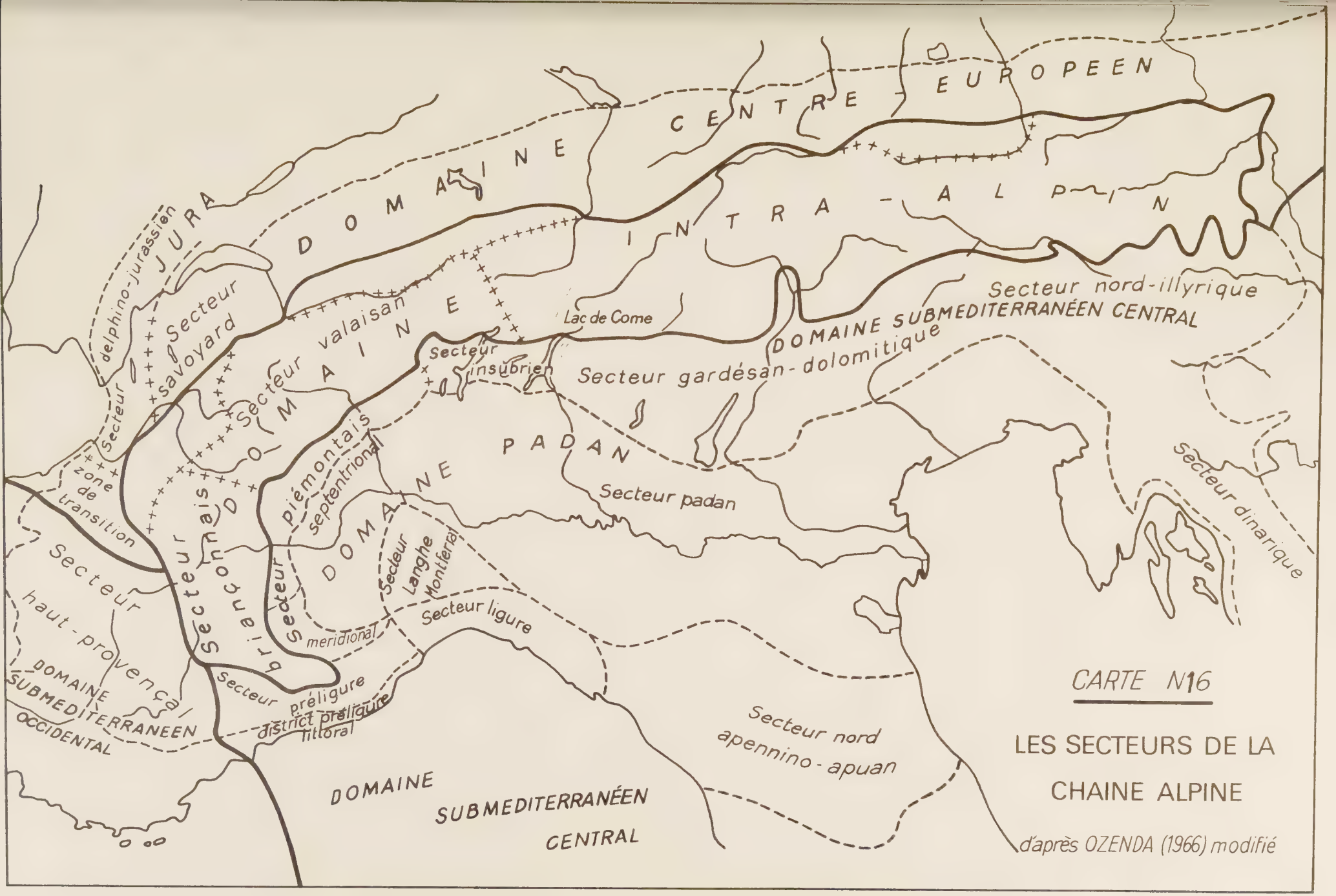
On voit donc que la zone interne -district interne du secteur Briançonnais ;(OZENDA, 1966)- se trouve déportée vers le Nord sur le versant italien puisque ses premiers groupements représentatifs apparaissent dans le Ghisone à la latitude de Briançon qui lui est, au contraire, déjà en pleine zone interne. Toute la région piémontaise, homologue de celle des vallées du Guil, de l'Argentière, de Guillestre, d'Embrun et de l'Ubaye est nettement subméditerranéenne ou médioeuropéenne. Cette différence est certainement dûe à l'influence du climat padan qui agit très largement encore vers l'intérieur de ces vallées par un apport de précipitations assez importantes.

Le domaine intraalpin n'est donc représenté, dans les Alpes maritimes que par la série du Cembro-mélèze dans ses faciès à Arolle et Larix.

b) Les limites de la zone intraalpine subalpine (figure n°14)

L'aire du"Lariceto-Cembretum", à Rhododendron a été déterminée avec une grande précision dans les Alpes maritimes françaises . Cette aire qui, avec celles des groupements internes limite le secteur Briançonnais, touche le Nord du massif de St.Honorat, le Dôme de Barrot, le massif du Tournairet, l'Authion et, de là, rejoint par la cime de Nauca, le Cirque des Merveilles, la Fontanalba et la baisse de Peyrafica sous la Rocca d'Abisso.

Quelques enclaves de Rhodoraies à Mélèze se rencontrent encore à l'Est du Col de Tende sur les dorsales Bertrand-Tanarel-Saccarel-Tronté d'une part et Marta Pietravecchia-Torragio, d'autre part.



CARTE N16

LES SECTEURS DE LA CHAINE ALPINE

d'après OZENDA (1966) modifié

Au Nord de la chaîne, en raison de conditions climatiques défavorables au Larix, la série du Cembro-Mélèze se lamine considérablement. Elle est encore typique dans la haute Stura de Pontebernardo et se morcelle dans les hauts vallons de la Valletta et de la Rovina dans le Gesso. Ailleurs, des lambeaux de Cembraies de quelques centaines de mètres carrés au plus, pénètrent jusque dans le haut Ellero-Rocche serpentera - mais n'impriment pas à la végétation une physionomie intralpine. Lorsqu'il se rencontre alors le Mélèze constitue de simples faciès des différentes séries subalpines ou montagnardes ou résulte de reboisements.(Figure n°12).

Par contre, dans les Alpes cottiennes italiennes la série se dilate largement. Si elle ne touche pas la Valle Grana (MONDINO 1968) elle atteint la Maira au-dessus de Ponte Marmora et d'Elva. Dans la Varaita, elle se manifeste dès Sampeyre et l'Arolle descend même dans le montagnard à Casteldelfino. Dans la vallée du Pô la série apparaît à Crissolo, dans celle du Pellice sur les hauteurs dominant Bobbio et dans le Ghisone au-dessus de Mertoulles. Dans la Doire-Ripaire, les Rhodoraies à Mélèze débutent en aval de la vallée si l'altitude des massifs est suffisante.

Ainsi, depuis le Ghisone jusqu'au Gesso de la Valletta on assiste à un retrécissement en soufflet de l'aire naturelle de la série du Cembro-Mélèze. Cette réduction doit être attribuée à l'accentuation des caractères plus humides du climat subalpin qui font que le Sapin relaie progressivement le Mélèze dans cet étage (BARBERO et BONO, 1970).

Toute la partie Nord-occidentale de la chaîne des Alpes maritimes - versant français - offrant une ambiance bioclimatique favorable au Mélèze doit être rapportée au secteur briançonnais. Néanmoins, plusieurs groupements lui sont particuliers et permettent de distinguer au sein de ce secteur un district des Alpes maritimes (richesse en endémiques, remontée altitudinale des étages de végétation, associations originales; rochers et éboulis - GUINOCHET, 1938; QUEZEL 1950; BARBERO et BONO, 1967 ; pelouses à Festuca scabriculmis et Potentilla valderia Guinochet, 1938 sous association à Festuca dura du Festucetum halleri, Guinochet, 1938).

B - Le domaine subméditerranéen occidental (figure n°16)

Ce domaine a été proposé par MEUSEL (1954) qui se basait, pour le définir, sur des critères floristiques. OZENDA (1966) lui rapporte le secteur haut-provençal qui, au coeur des Alpes du Sud constitue une unité biogéographique indiscutable, tant par ses groupements particuliers que par les affinités qu'il présente avec les formations homologues des Cévennes méridionales, des Pyrénées orientales et du Plateau ibérique Nord-occidental.

1 - Le secteur haut-provençal

a) Les limites géographiques de ce secteur.

Dans les Alpes maritimes proprement dites on peut fixer approximativement les limites de ce domaine et du secteur haut-provençal à l'Ouest de la vallée du Var, du moins entre Nice et Plan du Var. Toutefois, cette frontière n'est pas aussi nette que je l'ai figurée puisque, dans les Préalpes de Grasse par exemple, les fonds de vallées ont un microclimat ligure et l'Ostryaie fait occasionnellement son apparition - Esteron, Cagne, Loup, etc... Il en est de même, semble-il entre Puget-Théniers et Plan du Var, ainsi qu'en quelques rares points de la basse Tinée.

/...

Il convient que je précise, que le fait d'avoir tracé des limites entre secteurs, ne signifie nullement que les groupements d'une unité biogéographique ne s'infiltrent pas au niveau d'une autre.

Certaines séries subméditerranéennes occidentales pénètrent, par exemple, dans le secteur préligure. Toutefois, le schéma qui est proposé ici à la suite d'OZENDA (1966) garde toute sa valeur comparative et repose sur des critères écologiques et floristiques très élaborés.

Du point de vue climatique, ce secteur montre un climat beaucoup plus sec que celui qui sévit dans les régions orientales des Alpes maritimes. Cette atténuation des caractères ligures du climat résulte, d'une part, de la diminution des précipitations à altitude et latitude équivalentes et, d'autre part, de l'influence du mistral. Du point de vue des températures, ce secteur ne semble pas bénéficier de moyennes plus élevées qu'en Ligurie, bien au contraire.

A son niveau la région grassoise se présente comme une zone de transition et offre des caractères intermédiaires, tant du point de vue climatique, qu'écologique et floristique. La végétation d'affinités Ouest-méditerranéennes y dominant, j'ai préféré raccrocher les Préalpes du pays grassois au secteur haut-Provençal dont elles constituent un district particulier (POIRION, BARBERO et LOISEL, 1972).

b - Son originalité biogéographique -
1 - Floristique

L'originalité biogéographique du secteur tient tout d'abord à un certain nombre d'espèces endémiques (1). Je citerai :

Arenaria cinerea, Moehringia provincialis, Campanula albicans, Erodium rodiei, Asplenium jahandiezi, Leucanthemum burnati, Carduus aurosicus, Iberis aurosica,

auxquels il faut adjoindre les microendémiques :

Alsine rostrata var. burnati,
Arabis janitrix,
Phyteuma charmelii var. villarsi

et des endémiques qui ne débordent qu'assez peu sur les autres secteurs :

Heracleum minimum,
Androsace chaixi , etc..

Il faut noter d'ailleurs que c'est le district de l'arrière pays grassois qui renferme le plus grand nombre d'espèces endémiques. Si l'on se réfère à leurs affinités, on constate que la plupart d'entre elles offrent des endémovicariants méditerranéens-occidentaux:

-Erodium rodiei se rattache à la sous-section petraea Brumh qui s'étend de l'Afrique du nord à la Provence avec de nombreuses espèces voisines (GUITTONNEAU, 1966) : Erodium petraeum, Erodium crispum, etc..
-Arenaria cinerea est voisin d'Arenaria hispida endémique cévenno-catalan ,
-Leucanthemum burnati est voisin de Leucanthemum graminifolium bien représenté sur les Causses et à moindre degré en Provence .

(1) J'exclue les endémiques des Alpes maritimes et ligures répartis à l'Est du Var.

D'autres espèces plus localisées ont des affinités orientales : Campanula albicans, représente le vicariant du Campanula petraea endémique du Mont-Baldo, Moehringia provincialis est affine des Moehringia bavarica et Moehringia tommasini

Les espèces méditerranéennes occidentales en limite d'aire sont ici nombreuses. Je citerai :

-Genista villarsi (Courmettes)
-Leucanthemum graminifolium (la Bastide)
-Arenaria erinacea (Ventoux)
-Aethionema ovalifolium (Thorenc)
-Saxifraga hypnoides ssp.continentalis (Caussols), etc...

2 - Végétation

C'est surtout la végétation de cette région qui présente les caractères subméditerranéens occidentaux les plus nets et ce, tant en ce qui concerne les groupements des étages inférieurs que ceux de la montagne - massifs subméditerranéens (BARBERO, BONIN, QUEZEL,197I)..

Trois séries de végétation confèrent à ce secteur son originalité. Ce sont :

-la série subméditerranéenne occidentale du Chêne pubescent,
-la série mésophile du Hêtre
-la série supérieure du Pin sylvestre

la Chênaie pubescente subméditerranéenne à Buis (Buxo-Quercetum) constitue le paysage dominant des régions de moyenne altitude. Tout en pénètrant à l'Est du Var et même en Piémont, jamais elle ne trouve l'ampleur et la richesse floristique qu'on lui connaît ici.

Cette Chênaie à Buis est caractérisée par diverses espèces telles que : Sorbus domestica, Sorbus torminalis, Acer monspessulanum que l'on ne rencontre pratiquement plus dans les secteurs situés à l'Est du Var.

Elle recouvre tout le secteur haut-Provençal, les Causses, les Corbières et les Pyrénées orientales. Sur le revers méridional des Pyrénées espagnoles occidentales elle forme un manteau très étendu (GAUSSEN, 1956). Elle atteint ses limites méridionales qui correspondent sensiblement avec celles du domaine subméditerranéen occidental dans le massif du Maestrazgo essentiellement sous une forme dégradée : Pinède mixte à Pinus clusiana, Pinus silvestris, Lavandula vera, Buxus sempervirens (Rivas-Goday et Rivas-Martinez, 1961).

Les stades de dégradation sont identiques dans toute l'étendue du domaine : Buxaie et Lavandaie à Genêt cendré. Cependant, il semble que le type Buxaie soit de loin le plus représentatif. Le Genêt cendré, en effet, est absent sur les Causses et assez rare sur le Plateau ibérique en raison, sans doute, de la configuration géologique, substrats compacts qui lui sont peu favorables. D'autre part, cette espèce pénètre très largement à l'Est du Var.

La série mésophile du Hêtre.

Bien qu'au sein de ce secteur certains massifs relativement humides peuvent porter occasionnellement des Hêtraies-Sapinières, la végétation montagnarde d'hubac doit être rapportée en presque totalité à la série mésophile du Hêtre et à son groupement le plus représentatif : le Buxo-Fagetum.

/...

Cette association existe encore en enclave en Piémont (MONDINO,1968; BARBERO et BONIN, 1969) mais elle a indiscutablement son optimum entre les Pyrénées espagnoles orientales (RIVAS-MARTINEZ,1976) et la vallée du Var. A leur limite supérieure ces Hêtraies sont souvent en rapport avec des Lavandaies et des espèces xérophiles de pelouses écorchées.

Dans l'aire de ces deux séries les stades de dégradation conduisent à des Pinèdes à Buis ou à Genêt cendré (1) suivant la nature du substrat. Ces formations offrent en fonction de l'altitude des variations floristiques importantes et des groupements vicariants de part et d'autre du Rhône.

La remarquable originalité des différents secteurs de ce complexe et les affinités entre le revers occidental du Plateau ibérique et les Plans de Provence tient à la présence d'espèces telles que le Genévrier thurifère qui se retrouve dans une situation écologique très voisine aux antipodes de ce domaine et après une disjonction de plus de 250 Kms.

Les stations isolées de l'Aude et des Pyrénées orientales sont un jalon entre celles plus importantes de Provence, de Catalogne et du Maestrazgo.

Les groupements à Genévrier thurifère nombreux, en effet, sur le flanc Sud des Pyrénées espagnoles (BRAUN-BLANQUET, 1957; GAUSSEN,1956) prospèrent souvent dans l'ambiance bioclimatique du Buxo-Quercion et occupent comme le Genévrier de Phénicie, à l'étage méditerranéen des stations subrupicoles. Leur situation écologique est absolument identique en haute-Provence où ARCHILOQUE et BOREL (1965) ont décrit une série du Genévrier thurifère qu'OZENDA préfère considérer comme un faciès où une sous-série de la série subméditerranéenne du Chêne pubescent.

Pour définir le domaine subméditerranéen occidental on peut également prendre en compte la limite des garrides à xérophytes épineux des Erinacetalia. Il a été montré en effet, (BARBERO, BONIN, QUEZEL, 1971) que ces formations se mélangent au Nord des massifs de Cudar et Javalambre - Espagne moyenne - aux peuplements des Ononidetalia striatae (Anthyllidetalia montani) qui les relaient.

Au sein de cet ordre se rencontrent encore les derniers représentants de ces xérophytes dans le domaine subméditerranéen occidental : Erinacea anthyllis, Alyssum spinosum, Genista lobelii, Genista villarsi.

La présence de groupements identiques ou vicariants de part et d'autre du Rhône est d'ailleurs tout à fait remarquable :

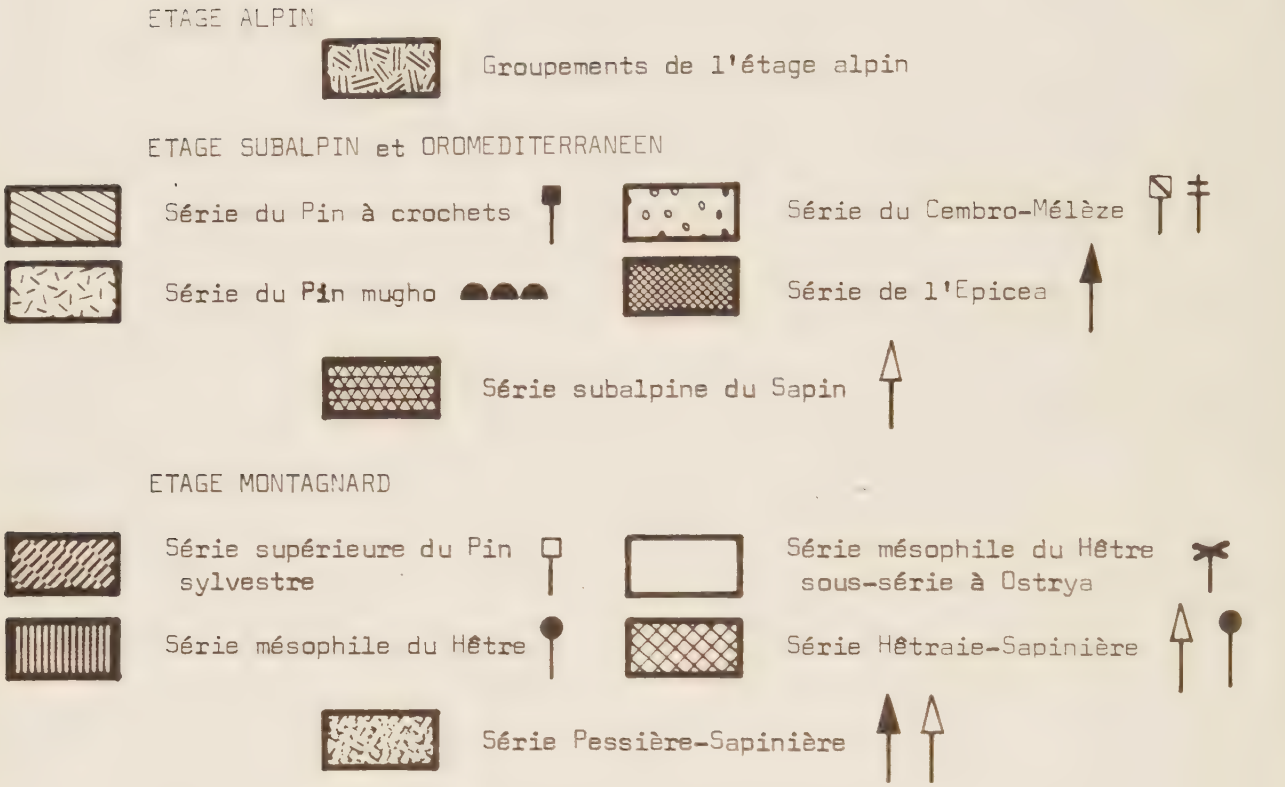
le Genistetum villarsi s.l. par exemple, existe en Languedoc sur le Pic de Durfort, la montagne d'Alaric, le Causse de Severac et de Caylar, ainsi que dans toutes les Préalpes de Provence; il s'arrête au Pic de Courmettes dans la région de Grasse, (POIRION, 1950). Les pelouses des Ononidetalia striatae sont représentées par des groupements voisins sur les Causses et les Plans de Provence :

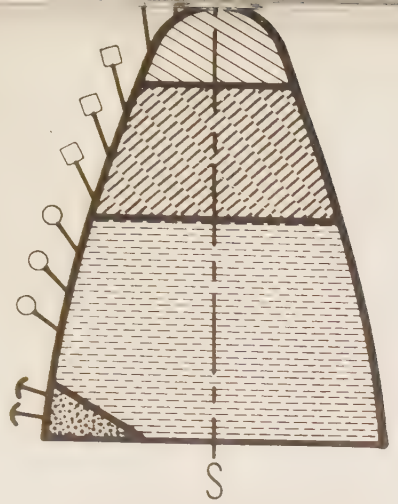
Causses	Plans de Provence
Anthyllido-Asteretum	Anthyllido-Ononidetum [illegible]
Stipo-Scorzoneretum	Stipo-Euphorbietum

(1) Souvent sur le Plateau ibérique Nord-occidental Genista horrida remplace Genista cinerea dans ces peuplements. (Rivas-Martinez 1956.)

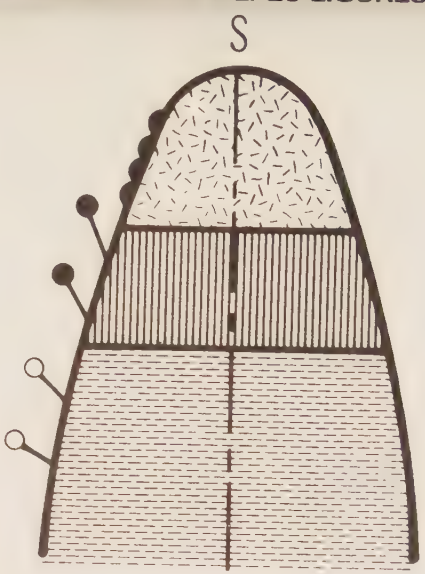
/...

Fig. n°15 - GRANDS ENSEMBLES DE VEGETATION DANS LES ALPES SUD-OCCIDENTALES

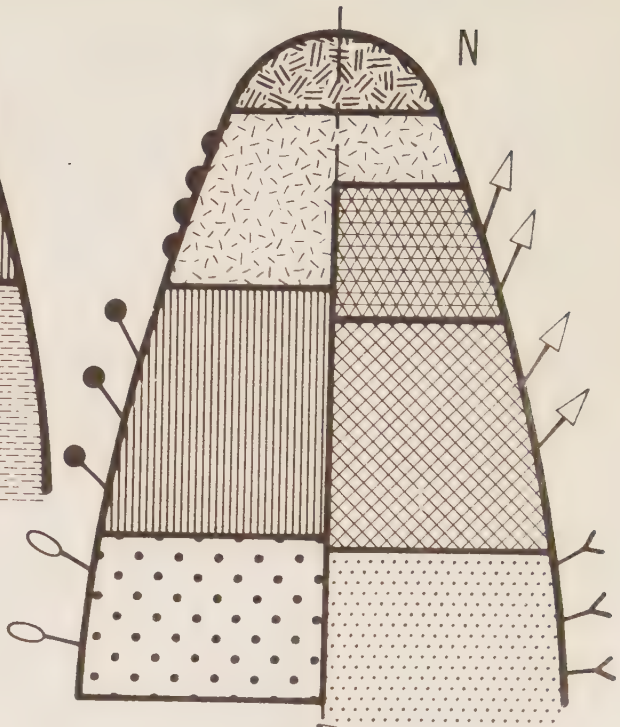




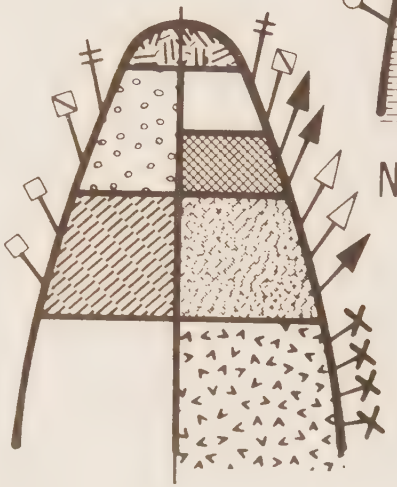
St MICHEL - PEYRESQ
VALLEE VAIRE



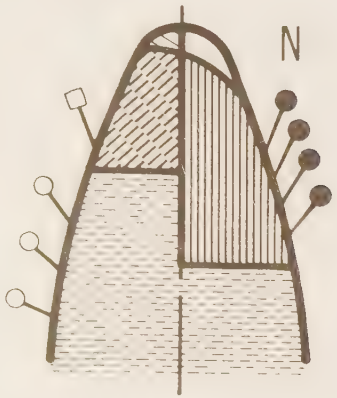
CARS. ALPES LIGURES

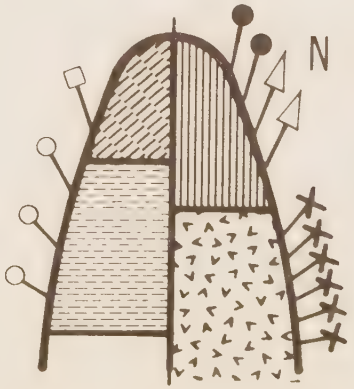


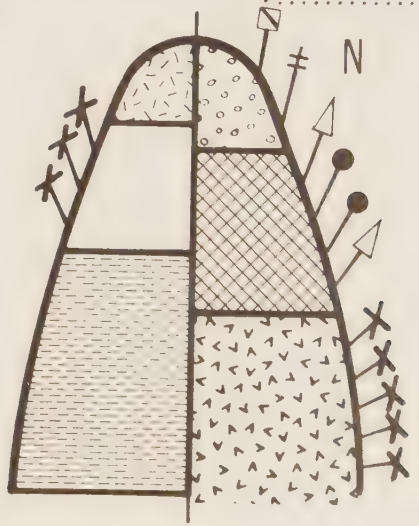
HAUTE-VESUBIE



PREALPES DE PROVENCE. BERNARDE







PREALPES COTE D'AZUR. CHEIRON

PREALPES LIGURES. TORRAGIO

L'originalité du domaine subméditerranéen occidental est accentuée à l'étage montagnard. J'ai eu l'occasion, à propos de l'étude des pelouses écorchées (BARBERO, 1968) de montrer combien étaient grandes les affinités entre les associations pyrénéo-ibériques et provençales; OZENDA (1966-1970) a d'ailleurs formulé des hypothèses très comparables.

La série supérieure du Pin sylvestre pénètre aussi jusque dans le Tanaro sur le versant Sud des Alpes ligures, néanmoins elle montre son développement optimal dans les Préalpes de Provence où elle se porte à des altitudes de l'ordre de 1800-1900 m. Cette série est absente sur les Causses et les Corbières en raison, très certainement, de la trop faible altitude de ces massifs. Elle touche les Pyrénées orientales françaises et espagnoles (GAUSSEN, 1950) et orne les sommets des massifs de Gudar et Javalambre en Espagne moyenne (RIVAS-GODAY, BORJA-CARBONELL, 1961).

Le stade forestier climacique de la série est une Pinède mixte de Pin sylvestre et de Pin à crochets dans laquelle les espèces vraiment sylvatiques sont exceptionnelles (figure n°15) ; une certaine identité floristique existe d'ailleurs avec les fruticées voisines. RIVAS-GODAY et BORJA-CARBONELL, (1961) ont proposé de réunir ces formations dans l'alliance du Pino-Juniperion sabinae intégrée à l'ordre des Pino-Juniperetalia et à la classe de Pino-Juniperetea Rivas-martinez, 1964 .

Il reste à analyser la composition floristique précise des Pinèdes et des Lavandaies supérieures à Genévrier nain du secteur haut-Provençal, pour définir, dans quelle mesure, il ne serait pas possible de les réunir aux unités ibériques. Il est vrai, en effet, que la vicariance entre les groupements ibériques et hauts-provençaux est frappante.

Plateau ibérique	Sommets de haute-Provence
Bois de Pin sylvestre et Pin à crochets et Genévrier sabine (Sabino-Pinetum silvestris)	Pinèdes mixtes de Pin sylvestre et de Pin à crochets - rares. -
Fruticées à Genévrier Sabine et Genévrier nain Sabino-Juniperetum nanae	Fruticées à Genévrier nain et à Lavande Lavandulo-Juniperetum nanae
Pelouses à Draba zapateri et à Ononis cenisia - Drabo-Ononidetum cenisiae	Pelouses à Astragalus div.sp. et Ononis cenisia - Astragalo-Ononidetum cenisiae

Aux altitudes supérieures, ce domaine est aussi caractérisé par le développement de la série subalpine du Pin à crochets. Il semble que cette série soit spécifiquement calcicole dans les Alpes occidentales où elle montre deux sous-séries : une sous-série sur Lande à Vaccinium myrtillus , Vaccinium uliginosum, Rhododendron-rare, dans les Alpes du Nord et notamment dans le Vercors - Faure, 1968-; une sous-série xérophile à Genévrier nain , Arctostaphylos uva-ursi, Cotoneaster integerrima, Amelanchier embergeri; Rosa spinosissima dans les Alpes du Sud-Devoluy, Ventoux, Montagne de Cordeuil -Ozenda, 1971-. Sur ces massifs méridionaux les forêts sont relativement rares. On trouve le plus souvent de petits bosquets ou des exemplaires isolés témoignant d'anciennes sylves. Les reboisements sont également très fréquents, c'est le cas au Ventoux où seulement une faible partie de la Pineraie est naturelle .

/....

Dans les Pyrénées espagnoles, GAUSSEN (1966), soulignait les différences importantes existant entre les Pinerales de Pin à crochets sur calcaire et celles qui se développent sur silice qui montrent une évolution nettement différente :

-pelouses à Festuca eskia, landes à Cytisus purgans, etc..
Sur calcaire la dynamique est très parallèle à celle que l'on observe en Provence et c'est essentiellement la sous-série xérophile qui est représentée.

Cette Pinède de Pin à crochets calcicole xérophile se rencontre dans les Pyrénées orientales françaises et espagnoles : Rio de Ara, massifs de Guara et Oroel, au-dessus de 1900 m. Elle montre la dynamique suivante :

-pelouses à Festuca scoparia avec faciès à Eryngium bourgati, Astragalus catalaunicus, Androsace villosa,

-fruticées à Genévrier nain, Raisin d'Ours, Cotoneaster - rarement Lavandula pyrenaica,

-Pinèdes à Genévrier nain, Bupipactis atrorubens, etc...

Dans les Préalpes de Provence méridionale , bien qu'il soit difficile, en raison de l'extrême dégradation du tapis végétal, de reconstituer les étages, il est possible de conclure sans faire une grave erreur d'appréciation que les plus hauts sommets au-dessus de 1850-1900 m montrent une flore que l'on peut rapporter par ses caractères xérophiles à celle de la série du Pin à crochets. Comme l'ont montré, GOBERT et RAUTOU (1969) au sommet du Ventoux; on retrouve là une évolution très comparable à celle qui a été indiquée précédemment sur les Pyrénées.

Il semble possible de rapporter - si l'on en juge par leur composition floristique sur le Ventoux et la montagne de Cordeuil, où elles participent à la syngénétique des Pinèdes à Pinus uncinata - certaines pelouses qui couronnent plusieurs cimes totalement chauves de Provence, à la série du Pin à crochets : pelouses xérophiles à Sesleria coerulea f.rigida, Androsace villosa, Dianthus subacaulis, Serratula heterophylla, Gentiana delphinensis, etc..

Ainsi, depuis l'étage collinéen subméditerranéen jusqu'aux plus hauts sommets du secteur haut-Provençal on retrouve de remarquables affinités avec les peuplements des Pyrénées orientales et de Catalogne.

Cette unité, toutefois, n'empêche pas les nuances j'ai d'ailleurs montré - BARBERO, BOIRION et LOISEL, 1971 - qu'au sein de ce secteur les Préalpes de l'arrière pays grassois constituent un district particulier (figure n°15) limité par le bassin de l'Estéron au Nord et à l'Ouest par la montagne de Brouis. Ce district est surtout caractérisé par ses endémiques et le remarquable développement des Sapinières de la sous-série mésophile du Hêtre bien adaptées au climat "méditerranéen" de cette région.

C - Le domaine subméditerranéen central

Dans une conclusion relative à un travail concernant les groupements végétaux en limite d'aire dans les Alpes maritimes et ligures, (BARBERO, [illegible], 1970) et après une analyse minutieuse de la végétation de cette région, était formulée une hypothèse

/...

selon laquelle les Alpes maritimes à l'Est du Var pouvaient représenter la terminaison occidentale d'un ensemble couvrant les parties subméditerranéennes - au sens large - des Balkans et de l'Italie.

Ayant achevé l'étude de la végétation des Alpes maritimes et ligures et poursuivi, avec BONO, des recherches sur l'Apennin septentrional et le secteur insubrien, je puis dire que cette hypothèse me paraît répondre pleinement aux caractères de la végétation de ce vaste complexe auquel on peut attribuer sans exagération la valeur de domaine et qui correspond au domaine subméditerranéen central (Meusel, 1954) qui sétend des Alpes maritimes aux Dinarides.

a - Les limites phytogéographiques du domaine subméditerranéen central.

Ce domaine succède au précédent à l'Est de la vallée du Var; il rejoint le flanc Sud du Mercantour, passe au col de Tende, circonscrit la haute chaîne ligure et descend la vallée du Tanaro englobant les Langhe et une bonne partie du Monferrat. Plus à l'Est ses limites suivent les premiers contreforts de l'Apennin septentrional et viennent mourir sur les côtes adriatiques. A côté de cette branche méridionale il faut distinguer une ramification septentrionale qui suit la plaine padane depuis les Alpes dinariques et illyriques jusqu'au niveau du lac de Come (figure n°16) où la végétation médioeuropéenne prend partout le relais. D'ailleurs, et ce n'est pas une simple coincidence, une zone de transition permet de passer d'un domaine à l'autre. Ces territoires sont en effet caractérisés par des mosaïques de végétation subméditerranéenne et médioeuropéenne. C'est le cas, notamment, dans la province de Cuneo au Sud-Ouest et entre le bassin de Come et le cours supérieur de l'Adda, au Nord-Ouest.

Au sein de cet immense domaine partagé par la plaine padane et dans lequel plusieurs secteurs ont déjà été définis notamment par OZENDA, (1966) une certaine unité se dégage par suite de conditions paléogéographiques, géomorphologiques et climatiques spéciales. Ces ensembles sont : le secteur préligure, le secteur ligure, le secteur des Langhe - Monferrat, le secteur gardesan-dolomitique, etc..

Du point de vue paléogéographique ces différents secteurs se sont différenciés à peu près au même moment puisque, selon PASA (1953) les Alpes maritimes, l'Apennin du Nord, les Dolomites et les Dinarides émergeaient de la mésogée dès l'Oligocène et présentaient déjà leur configuration actuelle. Les sommets de ces différents complexes orographiques bien différenciés sont aujourd'hui réunis par les collines de l'Apennin ligure dans leur partie occidentale et la plaine padane dans leur partie orientale. Cette plaine, les golfes de Gênes et de l'Adriatique nord ont de tous temps conditionné leur paléoclimat, chaud et humide à l'Oligocène et au Miocène, beaucoup plus froid au Quaternaire.

D'autre part, en raison de la position marginale de tous ces territoires par rapport au front glaciaire, les grandes glaciations n'ont pas excessivement affecté leur flore paléogène, aujourd'hui conservée sur les versants méridionaux des différents reliefs. De ce fait, leur peuplement végétal actuel montre à la fois des éléments d'origine mésogéenne d'installation ancienne et d'origine eurosibérienne et boréale dont la migration est contemporaine des périodes glaciaires et des nombreuses phases climatiques qui les ont accompagnées.

En ce qui concerne la climatologie actuelle, ces

/...

régions présentent entre elles de grandes analogies. Par leur position littorale ou leur situation de bordure sur les marges d'une grande plaine ouverte aux effluves subméditerranéennes elles offrent un climat relativement chaud et humide.

Leurs reliefs, sauf ceux du secteur des Langhe-Montferrat, constituent en outre des barrières qui condensent les nuages d'où le niveau élevé des précipitations qu'elles reçoivent. De plus, la forte évaporation et l'intense chaleur estivale - caractère de montagne méditerranéenne humide (- BARBERO, BONIN, QUEZEL, 1971 -) confèrent souvent aux adrets de ces chaînes un aspect xérophile qui favorise le développement des éléments végétaux méditerranéo-montagnards.

Géologiquement et géomorphologiquement ces massifs - malgré quelques enclaves cristallines - Apennin septentrional -sont dominés à haute altitude par les substrats calcaires et dolomitiques. Aussi retrouve-t-on partout aux étages culminaux d'imposantes manifestations karstiques. Ils sont séparés les uns des autres soit par de vastes plaines, soit par des collines ou basses montagnes de configuration géologique totalement différente ou encore de profondes vallées qui ont piégé la végétation paléogène et sont les refuges de plantes rarissimes, que ce soient des endémiques ou des espèces à aires disjointes.

En outre, les conditions climatiques actuelles très voisines qui se manifestent au sein des multiples secteurs de ce vaste complexe géographique vont favoriser aux étages inférieurs une végétation qui montrera une grande homogénéité malgré une certaine diversité, due toujours à la nature composite des substrats, aux expositions, et à l'influence humaine.

Ainsi que je l'ai déjà indiqué, ce domaine subméditerranéen central est représenté par plusieurs secteurs :

-le secteur préligure qui débute à l'Est du Var et se termine au voisinage du col de Cadibone,
-le secteur ligure qui lui succède entre le col de Cadibone et la Spezia où apparaît le secteur Nord-Apennino-Apuan,
-le secteur des Langhe-Montferrat qui englobe une bonne partie du bassin du Tanaro, les bassins des Bormida di Spigno et di Millisimo, du Belbo et de l'Ero,
-le secteur gardesan-dolomitique décrit par GAMBA (1966) qui est compris entre le lac de Come d'une part et le massif du Triglav d'autre part,
-les secteurs Nord-illyrique et dinarique qui remplacent ce dernier à l'Est.

Il reste, à présent, à envisager quels sont les éléments floristiques et biogéographiques qui, au sein du domaine dont je viens de souligner l'unité, confèrent aux différents secteurs leur originalité.

b - Originalité biogéographique des différents secteurs de ce domaine.

1 - Floristique

Dans les secteurs qui présentent des massifs montagneux importants, l'endémisme atteint un haut degré de différenciation (RAVLOWSKI, 1970), il faut citer :

-pour le secteur préligure - 4 endémiques supraspécifiques (Potentilla saxifraga, Phyteuma balbisi, Saxifraga florulenta, Helianthemum

lunulatum,-) et Moehringia lebruni, Silene campanula, Iberis nana, Primula allionei, Centaurea procumbens, Senecio persooni, Leucanthemum discoideum, Hesperis subsinuata, Fritillaria moggridgei,

-le secteur ligure ne présente pas d'endémique .

-le secteur Nord-apennino-apuan - 1 endémique supraspécifique (Globularia incanescens) et Athamanta cortiana, (1) Polygala carueliana,(1) Cerastium apuanum,(1) Silene lanuginosa,(1) Draba hertoloni (1) Santolina pinnata (1), Primula apennina (2), Sisymbrium zanonii (2), Rhamnus glaucophylla,(2), Thesium sommieri (2).

-le secteur des Langhe-Montferrat ne montre pas d'endémique

-le secteur gardesan-dolomitique - 4 endémiques supraspécifiques et 31 endémiques.

-le secteur Nord-illyrique - 4 supraspécifiques et 23 endémiques

-le secteur dinarique : je ne donnerai pas la liste des endémiques de ce secteur.

2 - Caractéristiques phytogéographiques de ces secteurs.

Le secteur préligure

Défini par OZENDA (1966), le secteur préligure débute à l'Est du Var mais certaines de ses associations comme l'Ostryaie débordent quelque peu à l'Ouest de ce fleuve (Esteron, Cagne, Loup). Il en était de même pour quelques groupements haut-provençaux (Chênaie à Buis, Pinèdes sylvestres d'altitude).

Ses limites à l'Ouest sont représentées par le cours inférieur du var; toutefois, les ostryaies s'arrêtent à Entrevaux Vers l'Est, le secteur préligure se termine en Ligurie de Savona et au Col de Cadibone où se manifestent des caractères de transition, du fait du développement de Chênaies à Quercus sessiliflora.

Au Nord, ce secteur englobe la haute chaîne ligure depuis Roaschia-Entraque jusqu'à l'Antoroto et se limite au Tanaro de Ceva, où débute le secteur des Langhe-Montferrat; par suite d'une diminution importante des précipitations la végétation de cette zone est assez différente de celle de l'Apennin du Nord.(figures n°15 et 16).

Au sein de ce secteur, plusieurs groupements originaux apparaissent et doivent être rapportés essentiellement aux séries: subméditerranéenne orientale du Chêne pubescent, de l'Ostrya, Hêtraie-Sapinière, mésophile du Hêtre, du Pin mugho.

-La série subméditerranéenne orientale du Chêne pubescent avec son stade forestier qui s'identifie à l'Orno-Quercetum pubescentis occupe les adrets aussi bien sur substrat calcaire que siliceux où elle montre localement le développement d'importantes Châtaigneraies.

Parmi les espèces forestières les plus originales qui s'y trouvent, on peut citer : Quercus cerris, en quelques rares stations sur les grès de Luceran (Braus-Brouis) Quercus apennina, en Ligurie grèseuse.

-la série Hêtraie-Sapinière qui est constituée (BARBERO, 1970) par une association originale : l'Anemono-trifoliae-Fagetum.

....

(1) Alpes apuanes exclusivement - (2) Apennin du Nord, exclusivement.

-La série mesophile du Hêtre dans sa sous-série à Ostrya et Sesleria autumnalis qui représente le niveau inférieur de l'étage montagnard.

Toutefois, ce sont indiscutablement les séries de l'Ostrya et du Pin mugho qui, par leur extraordinaire extension confèrent au secteur ligure, sa haute valeur biogéographique.

La série de l'Ostrya représente le milieu où plusieurs espèces orientales sont à leur optimum. On peut citer : Fraxinus ornus, Sesleria autumnalis, Symphytum bulbosum, Campanula bononiensis, Centaurea alpina, auxquelles s'ajoutent des endémiques : Clematis recta var. cordifolia, Euphorbia canuti, Leucanthemum discoideum une association endémique : Ostryo-Leucanthemetum la caractérise, tandis que l'Ostryo-Seslerietum autumnalis constitue l'extrême irradiation d'un groupement réparti dans tout le domaine subméditerranéen central.

La série du Pin mugho dont j'ai déjà eu l'occasion d'insister à maintes reprises forme un ensemble dont la syngénétique est très originale :

-groupements d'affinités orientales : Pinetum mughi ligusticum, Bono, Barbero, Poirion, 1967 ,

- -Festucetum dimorphae Barbero, 1968
- -pelouses à Festuca spadicea et Trifolium-pannonicum,
- -Dryopterido-Asplenietum fissi,

-groupements endémiques :

- -Silenetum campanulae
- -éboulis à Iberis nana, etc..

Toutefois, les transitions d'un secteur à l'autre s'opèrent toujours progressivement. Les caractères haut-provençaux sont encore relativement accusés dans la vallée de la Vésubie avec le développement d'assez belles Chênaies à buis.

Le secteur ligure

Ce secteur débute à l'Est de Savona et s'étend vers la Spezia; on peut d'ailleurs fixer sa limite orientale aux vallées de la Magra et du Taro, du moins entre Ghiara et Fornovo di Taro, zone où apparaissent de réels caractères apenniques. Vers le Nord on peut admettre pour frontière les Colle di Cadibone - Colle di Giovo - Passo del Turchino - Ovada - Novi-Ligure.

En raison d'une augmentation sensible de la pluviométrie, ce secteur est caractérisé par une végétation qui, aux expositions Nord, montre un large développement de Chênaies à Quercus sessiliflora, de [illegible] Alnus glutinosa qui, quittant leur niche [illegible] -sylves- viennent tapisser les hubacs (G[illegible]). Par contre, [illegible] qui étaient cantonnées aux [illegible] ici aux adrets; les Chênaies à Quercus cerris font aussi très localement leur apparition à Laccio et Montoggio, Casella, Borgonovo, etc..

A la limite du méditerranéen - subméditerranéen et aux expositions Sud, ce secteur est, en outre, caractérisé par de belles Pinèdes de Pin mésogéen associé à quelques Pins sylvestre. Ces Pinèdes

/...

montrent Fraxinus ornus, Erica carnea, Daphne oleoides, Genista aspalathoides. Le développement de la Bruyère incarnate est tel que les groupements rappellent, par leur sous-bois, ceux des Balkans à Pinus nigra ssp.pallasiana qui s'inscrivent dans l'alliance Orno-Ericion.

En outre, les plus hauts sommets du secteur ligure (Mt.Beigua 1287 m, Mt.Ebro 1619 m, Mt.Penna 1735, Mt.Ragola 1710 m ,etc.) montrent déjà une flore qui se rapporte à celle de l'Apennin : lambeaux de pelouses à Seslería apennina limités au Mt.Ebro, Nardaies à Viola heterophylla, Hêtraies supérieures à Cytisanthus radiatus, etc..

Mais, par dessus tout, le caractère le plus original de ce secteur tient au développement assez important d'une végétation de caractère atlantique et subatlantique : (Ericaies à Erica cinerea (Serra, 1966); Sarothamnaies et Ulicaies à Ulex europeus, Chênaies-Charmaies du Physospermo-Quercetum petraeae à Conopodium denudatum, Lonicera periclymenum, Hypericum elodes, Euphorbia hiberna qui cohabitent avec une végétation d'affinités subméditerranéennes réfugiée sur les adrets francs (Oberdorfer et Hofmann, 1967).

Le secteur Nord-apennino-apuan

Il est limité à l'Ouest par les bassins de la Magra et du Taro entre Ghiara et Fornovo di Taro. Vers le Sud-Est, il est vraiment très difficile de déterminer la frontière de ce secteur puisque l'étude phytogéographique de l'Apennin du Nord est loin d'être terminée, du moins dans son ensemble, malgré de nombreux travaux, en particulier sur les Alpes apuanes.

Si l'influence subatlantique est encore nette sur les territoires les plus occidentaux du secteur et notamment dans les Alpes apuanes (FERRARINI, 1970), on peut conclure néanmoins que la végétation subméditerranéenne domine partout largement et dans les Alpes apuanes en particulier; elle se manifeste aussi sur les hauts sommets où l'étage orophile montre à la fois des caractères de montagnes méditerranéennes humides et médioeuropéennes. Les espèces méditerranéennes comme le Chêne vert s'infiltrent aussi en faciès à la base du subméditerranéen (ARRIGONI 1956); elles pénètrent également sur le revers adriatique de l'Apennin de Bologne (CORBETTA, 1967).

La végétation subméditerranéenne est développée aux expositions les plus variées : Est, Ouest, Sud, à l'exception des hubacs où apparaît la végétation médioeuropéenne représentée ici encore par des Charmaies et Chênaies à Chêne sessiliflore dans l'aire desquelles prospèrent des Châtaigneraies. La Chênaie à Quercus sessiliflora peut aussi exister aux expositions Sud mais elle se localise alors en altitude (ORSINO, 1969).

Par rapport au secteur précédent, les Chênaies à Quercus cerris prennent ici une très grande extension notamment sur le revers Nord des Alpes apuanes et sur les contreforts de l'Apennin. Elles montrent :

-Physospermum cornubiense, Asparagus tenuifolius, Sesleria autumnalis, Symphytum bulbosum, Potentilla micrantha, etc..

Les Chênaies pubescentes ont toutefois un développement moins important; elles occupent les expositions les plus chaudes abandonnant les terrains plus humides et les zones à microclimat plus frais aux Ostryaies qui dominent essentiellement sur les massifs côtiers et en particulier dans les Alpes apuanes.

Les Hêtraies de ce secteur étudiées en détail par Hofmann (1969) sont extrêmement riches et floristiquement variées.

On peut distinguer :

-un niveau inférieur thermophile représentant l'équivalent de

l'Ostryo-Campanuletum persicaefoliae – Ostryaies montagnardes à Ostrya carpinifolia, Fagus silvatica, Acer opulus, Cephalanthera div.sp.

-une hêtraie d'hubac riche en Dentaires : Dentaria bulbifera, Dentaria digitata, Dentaria pinnata , Dentaria kitaibeli, Cardamine trifolia, Cardamine chelidonia. Ces trois dernières espèces sont surtout des européennes orientales du Fagion illyricum.

-une Hêtraie à Coralliorrhiza trifida, Erica carnea, située aux adrets,

-une hêtraie à Vaccinium myrtillus, Lycopodium selago, Vaccinium uliginosum, Rosa pendulina cantonnée aux hubacs. Ces formations couronnent souvent l'étage sylvatique et se portent à des altitudes élevées (ARRIGONI et PADULA, 1966).

Il faut remarquer, en outre, que dans ce secteur le Sapin est assez rare. Il fait totalement défaut sur les Alpes apuanes et se retrouve seulement en îlots dans l'Apennin de Pistoia, près de Pise (CORTINI, PEDROTTI, 1967) et au Mt. Amiata dans des zones à climat plus continental (HOFMANN, 1969 ; [illegible] 1955). Ce sont de telles conditions climatiques qui règnent dans la très résiduelle, mais très caractéristique, Pessière du haut vallon Sestaione – Pessière à Luzula luzulina, Listera cordata, Vaccinium myrtillus, Rosa alpina (Chiarugi, 1936, 1958).

Comme pour le secteur précédent, le Hêtre limite ici encore l'étage sylvatique aussi bien aux adrets qu'aux hubacs. Ce phénomène doit être attribué au caractère océanique du climat de ces régions. Localement d'ailleurs, en altitude, la flore de ces Hêtraies présente certains caractères subalpins.

La végétation d'altitude offre plusieurs associations originales en grande partie rupicoles, s'intègrent à l'alliance Saxifragion lingulatae. On peut citer :

-l'association à Silene lanuginosa et Rhamnus glaucophylla ,
-l'association à Valeriana saxatilis et Dryopteris rigida,
-l'association à Potentilla rupestris et Phyteuma hemisphericum – (Barbero et Bono, 1971).

Les affinités des deux premières associations avec les groupements dinariques et helléniques sont importantes; la troisième, par contre, abrite de nombreuses espèces de souche médioeuropéenne : Woodsia alpina, Veronica fruticans, Saussurea discolor, Sempervivum montanum, Agrostis alpina, dont les endémiques : Saxifraga exarata ssp.etrusca et Primula apennina.

En outre, il faut signaler la présence sur le massif apuan de l'association à Asplenium fissum et Dryopteris rigida que j'ai décrite sur les Alpes ligures (Barbero, 1970).

En ce qui concerne les pelouses écorchées oroméditerranéennes, je rappelerai l'existence de deux groupements particuliers (BARBERO et BONO, 1971) d'affinités orientales :

-Association à Sesleria apennina et Draba bertolini,
-Groupement à Brachypodium [illegible] et [illegible].

Aux peuplements subméditerranéens orophiles, il faut encore intégrer les fruticées à Juniperus nana, [illegible], [illegible] integerrima, locale[illegible] [illegible], Amelanchier embergeri et [illegible] [illegible] des. (Pukarek, 1970).

Les formations orophiles des hubacs sont appauvries par rapport à leurs homologues médioeuropéens et toujours très

localisées. Il convient de signaler :

-les pelouses subrupicoles à Carex sempervirens et Gentiana clusii
-les pelouses à Festuca violacea et Trifolium thali
-les Nardaies du Nardetum alpigenum
-les Vacciniaies de l'Empetro-Vaccinietum dans l'ambiance desquelles végètent localement : Gentiana purpurea, (Ferrarini 1962) et Rhododendron ferrugineum.

On peut donc conclure qu'au niveau de tous les étages de végétation, le caractère oriental du secteur Nord-apennino-apuan, s'accentue. Cela se traduit, soit par des groupements particuliers, soit encore par de simples infiltrations d'espèces balkaniques au niveau des associations.

- Le secteur des Langhe-Montferrat

Sur le revers septentrional de l'Apennin ligure, les Langhe et le Montferrat constituent un ensemble de collines qui partagent la plaine du Pô et viennent se terminer vers Turin. Leur altitude ne dépasse pas 400 m; elles sont entaillées par le Tanaro qui sépare les Langhe du Montferrat.

Du point de vue climatique, ce secteur qui borde l'Apennin entre Bastia-Mondovi et Ovada montre, par rapport à ce dernier, une chute assez importante des précipitations. Alors que celles-ci dépassent 1.000 mm dans l'arrière pays savonais, elles n'atteignent ici que 624 mm à Asti, 752 à Spigno, 613 à Bra; en outre les températures estivales sont très élevées et les températures hivernales relativement basses dans cette région.

Ces conditions climatiques vont favoriser le développement de la végétation subméditerranéenne qui domine partout largement (TOMASELLI, 1970 - SAPPA, 1955); la vigne et l'olivier y sont aussi particulièrement prospères. De plus, la sècheresse marquée va conditionner certaines modifications dans le comportement des essences. Le Hêtre se cantonne exclusivement dans les vallons ainsi d'ailleurs que l'Ostrya qui est toujours sporadique hors de ces biotopes - inversion d'étage -. Ce secteur est encore caractérisé par des espèces méditerranéennes : Juniperus oxycedrus, Spartium junceum, Astragalus hamosus, Melilotus sulcatus, Medicago orbicularis, Euphorbia spinosa, Linum strictum, Pistacia terebinthus, Cistus salviaefolius, Erica arborea, Convolvulus cantabricus, Teucrium polium, Sideritis romana, Satureia montana, Thymus vulgaris, Cephalaria leucantha, Leontodon crispus, Orchis papilionacea, Argyrolobium linnaeanum, Aphyllantes monspeliensis, etc ...

Quatre séries de végétation se partagent le territoire des Langhe-Montferrat où, toutefois, les lambeaux de peuplements climaciques primitifs sont très rares en raison de l'action humaine particulièrement vive.

-La série subméditerranéenne orientale du Chêne pubescent exclusivement localisée aux adrets des Langhe est représentée par des groupements xérophiles de dégradation : garrides à Aphyllantes monspeliensis, Leontodon crispus, Satureia montana, Linum strictum, Stahaelina dubia, Teucrium polium, Mysopus officinalis, Sideritis romana, Catananche coerulea, sur calcaires et argiles; cistaies très fragmentaires à Cistus salviaefolius, Erica arborea.

-La série du Chêne chevelu, largement dominante, dans laquelle Quercus cerris est souvent associé à Quercus pubescens, Quercus sessiliflora et localement - Montezemolo - à Quercus crenata.

Cette série très typique dans les Langhe méridionales montre : Potentilla micrantha, Physospermum cornubiense, Dictamnus albus, Symphytum bulbosum,... et des stades de dégradation à Genista germanica, Cytisus hirsutus, Danthonia provincialis, qui dénotent l'acidité du substrat. Dans le Montferrat, le Chêne ne constitue qu'un faciès thermophile de la série suivante.

-La série du Chêne sessiliflore caractérise la partie septentrionale du secteur.

-La série du Charme occupe les fonds de vallons humides, un peu comme dans l'Estérel - BARBERO et LOISEL, 1970 - elle montre des faciès à Hêtre et à Ostrya. Localement d'ailleurs, certains de ces groupements ont une composition floristique de Hêtraies thermophiles du Cephalanthero-Fagion.

Le secteur gardesan-dolomitique

Défini par OZENDA (1966), le secteur gardesan-dolomitique débute aux abords du lac de Côme et appartient déjà aux Alpes orientales (GIACOMINI et ARIETTI, 1943) dont il présente pratiquement toutes les séries de végétation.

Les groupements de ce secteur viennent buter contre le domaine intraalpin vraiment caractéristique dans cette partie des Alpes où s'observent des séries internes collinéennes, montagnardes et subalpines. Vers l'Est, le secteur gardesan-dolomitique atteint le massif de Triglav.

Du point de vue de sa végétation, il présente, surtout à l'étage collinéen, un remarquable développement des séries subméditerranéennes (OBERDORFER, 1964; PITSCHMANN, REISIGL, SCHIECHTL, 1965).

Deux ensembles peuvent être retenus :

-Aux expositions les plus chaudes la série subméditerranéenne orientale du Chêne pubescent avec localement des faciès à Quercus cerris, Campanula bononiensis, Linum viscosum.

Dans l'ambiance bioclimatique de cette série et dans la région des lacs italiens sont installées de belles Olivettes. Près du lac de Garde, aussi, le Chêne vert localement abondant et subrupicole détermine un groupement thermoxérophile de l'Orno-Quercetum pubescentis au subméditerranéen inférieur.

J'ai d'ailleurs effectué le relevé suivant sur les rives du lac de Garde au-dessus de la Cima delle Pozzette et entre Malcesine et Porto di Brenzone - exp.Sud, Rec 80, pente 45 °, calc..

-Espèces du Quercion ilicis et des Quercetea ilicis
Quercus ilex 4.3
Cercis siliquastrum 1.1.
Pistacia terebinthus +
Phyllirea latifolia +
Asparagus acutifolius +
Rhamnus alaternus +

--Espèces des Quercetea pubescentis
Clematis recta, +
Quercus pubescens 2.2.
Fraxinus ornus, .1.

Campanula bononiensis +
Cytisus sessilifolius +
Cytisus laburnum +
Melittis melissophyllum +
Lithospermum purpureo-coeruleum +
+Sorbus aria, Rhus cotinus l.l.

Compagnes :

Cephalanthera ensifolia +
Euphorbia nicaeensis l.l.
Allium sphaerocephalum +
Fumana eriodes,+
Convolvulus cantabrica +
Heteropogon contortus +

-Aux expositions plus fraîches la série de l'Ostrya avec comme espèces dominantes : Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus, Cytisus laburnum, Campanula bononiensis, Coronilla emerus, la remplace.

Le groupement répond ici à la définition de l'Orno-Ostryetum Aichinger 1933 - Ostryaie appauvrie - où le Charme-houblon se trouve dans une ambiance plus fraîche, comme d'ailleurs dans l'Ostryaie des Alpes maritimes piémontaises et dans la partie septentrionale des secteurs ligure et Nord-apennino-apuan. (BARBERO, GRUBER, LOISEL, 1971 - BARBERO et BONO, 1970).

Au sein de ce secteur fragmentaire, les groupements de la série du Charme sont vraiment très localisés aux expositions les plus fraîches, de même que ceux des forêts marécageuses de l'Alno-Padion.

L'étage subméditerranéen est représenté, en outre, par des groupements rupicoles particulièrement riches en endémiques. Les falaises à Campanula petraea, Moehringia bavarica, Silene saxifraga, rappellent celles des Alpes maritimes et s'intègrent à l'alliance Rhyteumion comosae prov.

Par contre, l'étage montagnard est relativement homogène. On y retrouve des Hêtraies thermophiles (TOMASELLI, 1961) et de belles Pessières. Le caractère le plus original tient ici à la présence presque générale à ce niveau de belles fruticées de dégradation à Cytisanthus radiatus. Ces formations rappellent celles du secteur Nord-apennino-apuan. On les rencontre aussi dans les Dinarides.

L'étage subalpin préalpin est caractérisé par le développement extraordinaire du Pin rampant qui remplace progressivement le Pin à crochets au niveau de l'Engadine (WAGNER, 1966). Dans cette région, les peuplements décrits par BRAUN-BLANQUET : Mugho-Rhodoretum hirsuti (Pineraie calcicole à Rhododendron hirsutum, Arctostaphylos alpina, Rhodothamnus chamaecistus) ; Pineraies sur calcaires décalcifiés à Rhododendron ferrugineum, Erica carnea (Mugho-Ericetum); Pineraies xérophiles à Arctostaphylos uva ursi (Arctostaphylo-Lughetum) sont parfaitement identifiables.

Les pelouses orophiles de la série du Pin rampant sont aussi très remarquables. Outre le Caricetum firmae de répartition alpine et préalpine, il faut signaler tous les groupements décrits par SUTER (1962) dans l'alliance Caricion austro-alpinae.

Plusieurs associations particulières caractérisées par des espèces de souche mésogéenne s'y retrouvent :

- Asphodelo-Caricetum austroalpinae,
- Seslerio-Cytisetum ericriflori,
- Hormino-Avenetum parlatorei à Festuca gaudiceo.
- Caricetum firmae silenetosum,

/...

Parmi les taxons endémiques inféodées à ces peuplements qui rappellent physionomiquement les pelouses écorchées, on peut citer :

-Viola dubyana, Primula glaucescens, Carex austro-alpina, Leontopodium nitidum, Carex baldensis, Allium insubricum, Knautia baldensis, Melandryum elisabethae, etc..

Là aussi, au niveau de la série du Pin mugho, les groupements rupicoles sont particulièrement riches.

Aux vues de cette description, les affinités entre les secteurs préligure et gardesan-dolomitique sont particulièrement nettes.

Les séries communes sont nombreuses : série subméditerranéenne orientale du chêne pubescent, série de l'Ostrya, série du Mugho. Les espèces vicariantes le sont également.

Secteur préligure	Secteur gardesan-dolomitique
Moehringia dasyphylla	(Moehringia bavarica (Moehringia insubrica
Primula allionei	Primula tyrolensis
Senecio persooni	Senecio carniolicus (débordant le secteur gardesan-dolomitique)
Campanula albicans (à l'Ouest du secteur préligure)	Campanula petraea
Carex tendae (débordant le secteur préligure)	Carex austroalpina

Les taxons à aires disjointes et de haute valeur biogéographique sont aussi très significatifs :

-Daphne striata, Horminum pyrenaicum, Veratrum nigrum, Trifolium pannonicum, Euphorbia variabilis, Heliosperma alpestre, Centaurea alpina, etc...

Le secteur Nord-illyrique

Ce secteur comprend les Alpes Sud-orientales à l'Est de la Piave et englobe comme l'indique OZENDA (1966) les Alpes juliennes et les Karawanken. Du point de vue de sa végétation orophile, il montre des associations identiques à celles des Alpes gardesanes-dolomitiques, mais enrichies en espèces endémiques - Gentiana froelichii dans le Caricetum firmae - ou des groupements particuliers: groupements à Helictotrichon petzense, Pedicularis julica, Festuca calva. Association à Helictotrichon parlatorei et Festuca pungens (Aichinger, 1933 ; Fornaciari, 1963 ; Poldini, 1969).

Dans cette région, les Pinèdes de Pin mugho ne diffèrent pas sensiblement de celles des Préalpes plus occidentales.

Toutefois, l'originalité se traduit à l'étage montagnard par le développement extraordinaire des hêtraies de l'alliance Fagion-illyricum qui limitent assez souvent d'ailleurs l'étage sylvatique (Pignatti, 1964) et dans lesquelles les formations thermophiles de l'Ostryo-Fagetum (Wraber, 1966), tiennent une place prépondérante.

A l'étage collinéen, on retrouve une mosaïque de groupements médioeuropéens:chênaies à chêne sessiflore, charmaies, et subméditerranéens: chênaies pubescentes à frêne à fleur, infiltrées de chêne vert (POLDINI, 1966 a et b), Ostryaies (LAUSI et POLDINI, 1966) Ces dernières se rapprochent de l'Ostryo-Seslerietum autumnalis Horvat, 1950 particulièrement prospère dans le secteur dinarique.

/...

Le secteur dinarique

Sa végétation montre une originalité plus marquée que celle des Alpes Sud-orientales qui se présentent finalement comme une zone de transition entre les secteurs dinarique et gardesan-dolomitique.

En raison de l'augmentation considérable des précipitations sur les côtes de Croatie, les peuplements méditerranéens sont extrêmement laminés et réduits à une mince bande localisée au littoral immédiat (HORVAT, 1950; BARBERO, BONO, OZENDA, 1970 ; RUKAREK, 1969; WRABER, 1969).

Comme dans le secteur ligure, la végétation subméditerranéenne débute ici dès l'altitude de 100 m avec une association originale décrite par HORVAT (1950): le Carpinetum orientalis croaticum dans laquelle les espèces thermophiles des Quercetea ilicis sont encore très largement représentées.

L'Ostryaie et la Chênaie pubescente lui succèdent; la première dans les stations plus humides et la seconde aux expositions Sud. Par contre, la Chênaie à Quercus cerris occupe les sols argileux, profonds et généralement acides - Quercetum cerris croaticum.. Les Charmaies et Chênaies à Quercus sessiflora se cantonnent au contraire, plus en altitude et aux expositions Nord.

Comme dans le secteur précédent, les Hêtraies s'intègrent au Fagion illyricum.

La végétation orophile appartient en presque totalité à la série du Pin mugho qui, dans son stade sylvatique (HORVAT 1962) ne diffère pas floristiquement du Mugho-Ericetum dont elle constitue simplement une race particulière (Pinetum mughi croaticum HORVAT, 1931). L'originalité de cet étage du Pin rampant réside essentiellement dans le développement extraordinaire des pelouses écorchées à Sesleria tenuifolia sur rendzines et à Festuca pungens sur éboulis fixés (Horvat, 1930,1931,1934).J'ai d'ailleurs largement analysé les affinités existant entre ces pelouses et celles des Apennins et des Alpes maritimes et ligures (BARBERO, 1968; BARBERO et BONIN, 1969).

La végétation des très hauts sommets présente ici, également, des caractères de montagnes subméditerranéennes (pelouses écorchées d'adrets)et médioeuropéennes (formations à Elyna myosuroides, Festuco-Trifolietum thalii, Caricetum firmae, Nardetum).

Conclusions :

Ainsi, de très étroites affinités existent au niveau de tous les étages de végétation, entre les différents secteurs du domaine subméditerranéen central.

Ces affinités ne résultent pas uniquement du fait que ces régions éloignées en partie par les glaciations ont conservé de très nombreux endémiques paléogènes et néogènes. La présence d'un contingent appréciable d'espèces communes, de colonies de taxons voisins, de paléoassociations et de multiples groupements identiques ou homologues indique clairement que les végétations de ces régions se sont différenciées à partir d'un même complexe initial.

Ce caractère particulièrement net pour la végétation collinéenne : Ostryaies, Chênaies à Frêne à fleurs, Chênaies à Chêne chevelu, l'est encore, mais à un degré moindre, à l'étage culminal où l'isolement orographique a favorisé les processus de spéciation et la naissance d'associations vicariantes.

/...

D - Le domaine padan

De part et d'autre de l'ossature alpine, les végétations des plaines rhénane, danubienne et du Pô appartiennent à trois domaines bien différents indiqués par OZENDA (1966):

-le domaine centre-européen,
-le domaine pannonique
-le domaine padan

C'est ce dernier domaine qui occupe la plaine du Pô et les contreforts préalpins piémontais et lombards occidentaux - secteurs insubrien et secteurs piémontais septentrional et méridional qui retiendront à présent mon attention.

a - La zone de transition

Elle est formée par une mosaïque de groupements subméditerranéens et médioeuropéens. Toutefois, ce sont les groupements d'origine septentrionale qui tendent à dominer assez nettement.

La zone de transition relativement réduite au contact des secteurs gardesan-dolomitique et insubrien - lac de Côme, bassin supérieur de l'Adda (FORNACIARI 1962,1958)- est beaucoup plus dilatée dans la partie méridionale du Piémont où elle se localise de façon discontinue et sur calcaire entre la Maira et le Tanaro - Ostryaie de l'Orno-Ostryetum, Chênaies pubescentes à Frêne à fleurs, Lavandaies à Genêt cendré et rochers à Genévrier de phénicie - BARBERO, BONO, OZENDA, 1970 -

Dans les Alpes cottiennes italiennes, au-delà de la Maira, les enclaves subméditerranéennes sont vraiment réduites et les végétations collinéenne et montagnarde présentent, soit un caractère médioeuropéen, soit un caractère interne : Chisone, Pellice, Aoste; dans ce dernier cas, les peuplements appartiennent au domaine intraalpin.

Pour la zone de transition piémontaise méridionale, j'ai proposé de décrire un secteur particulier : le secteur piémontais méridional.

b - Le secteur insubrien

Il a été défini par OZENDA (1966) et il s'étend entre le lac de Lugano et les environs de Biella. Comme l'a montré, OBERDORFER,(1964) la région insubrienne diffère à la fois par ses conditions géologiques et climatiques du secteur gardesan-dolomitique. Du point de vue géologique, les substrats siliceux dominent et du point de vue climatique les précipitations y sont nettement plus importantes.

Celà se traduit par des variations floristiques très notables ; néanmoins, les associations ont toujours indéniablement et globalement un caractère médioeuropéen.

La végétation climacique collinéenne se partage en deux séries :

-la série acidophile des Chênes,
-la série du Charme

La première montre les associations suivantes, d'ailleurs définies par OBERDORFER (1964) :

-bois : Hieracio-tenuiflori-Quercetum avec faciès à Châtaignier et à Bouleau (Querco-betuletum insubricum)

/...

-fruticée : Cytiso-hirsuti Callunetum
Sarothamnaie
-pelouses : Diantho-Peucedanetum

La seconde offre des stades évolutifs différents :

-bois : Salvio-Fraxinetum ou Corylo-Fraxinetum insubricum
-fruticée à : Prunus spinosa, Sambucus nigra, etc..
-pelouses : Centaureo-Arrhenatheretum

En outre, ce secteur présente à l'étage collinéen ou à la base du montagnard, des Hêtraies du Luzulo-Fagion - série acidophile du Hêtre; Luzulo niveae-Fagetum- Braun-Blanquet, 1951, à l'étage montagnard proprement dit de magnifiques Pessières-Sapinières de l'Abietetum albae et à l'étage subalpin de splendides Sapinières à Rhododendron -KUOCH, 1954.

Par rapport au secteur gardesan, le secteur insubrien est beaucoup plus humide et montre une végétation introduite de type laurifolié (OZENDA, 1966) à Camelia, Rhododendron div.sp.Fatsia, etc.. qui diffère sensiblement de celle des lacs lombards plus orientaux à Cupressus sempervirens, Biota, Olea europea

c - Le secteur piémontais septentrional

Il s'étend de la Valle Sesia à la valle varaita incluse, constituant ainsi un ensemble dans lequel les associations collinéennes (GOLA, 1909) se répartissent en deux grandes séries : la série acidophile des Chênes et la série du Charme.

Ces deux séries se laminent entre la Varaita et la Valle di Susa où elles n'occupent pratiquement que la zone de l'amphithéâtre de Rivoli; puis,elles pénètrent encore assez profondément dans la Valle di Lanzo, le Malone et la Chuisella (VACCARI et WILCZEK, 1909). Elles font pratiquement défaut en vallée d'Aoste, essentiellement interne, puis réapparaissent dans le Val Sesia.

- La première série se rapporte au Castaneo-Quercetum sessiliflorae et montre des faciès thermophiles à Chêne pubescent et pionnier à Bouleau; le Châtaignier y est très important.

- La seconde, voisine du Salvio-Fraxinetum est extrêmement polymorphe avec ses faciès à Carpinus betulus, Tilia cordata; Acer opalus, Acer pseudoplatanus.

Les Hêtraies subissent les mêmes processus de laminage que les séries précédentes. Ces variations sont en effet liées à des conditions climatiques bien particulières - températures hivernales très basses -.

Dans le secteur piémontais septentrional, les Hêtraies généralement silicicoles s'apparentent à l'alliance Luzulo-Fagion et offrent souvent dans leur sous-bois des espèces assez inattendues telles que Vaccinium vitis-idaea et Rhododendron ferrugineum.

Les Pessières -Sapinières sont encore largement développées ici. Je rappelerai également que plusieurs endémiques des Alpes occidentales pénètrent dans ce secteur : Minuartia laneolata, Cerastium lineare, Alyssum argenteum, Sempervivum grandiflorum, Saxifraga valdensis,Potentilla grammopetala, Campanula elatines, Campanula bertolae, Campanula excisa, etc..

d - Le secteur piémontais méridional

Il débute dans la valle Maira au Nord et s'étend jusqu'à celle du Tanaro, au Sud-Est. Ce secteur a reçu l'apport d'espèces apenniques et

...

méditerranéo-montagnardes. Son originalité réside dans la coexistence à son niveau, de groupements d'origine médioeuropéenne et subméditerranéenne. Parmi les séries médioeuropéennes, on doit mentionner la série acidophile des Chênes et la série du Charme: les séries subméditerranéennes sont représentées par la série subméditerranéenne occidentale du Chêne pubescent, la série subméditerranéenne orientale et la série de l'Ostrya.

Les Pessières-Sapinières sont encore largement développées ici et la Sapinière à Rhododendron fait son apparition à l'étage subalpin comme dans les secteurs insubrien et dinarique.

e - Le secteur padan

Localisé strictement à la plaine, il correspond au climax de la Chênaie-Frênaie à Chêne pedonculé et Fraxinus excelsior qui fait place sur les promontoires à des Chênaies à Quercus sessiliflora (Tomaselli,1968,1970) Les limites géographiques de ce secteur largement influencé, aujourd'hui, par l'Homme sont marquées, par les marges de la plaine padane, au contact des premiers contreforts collinéens.

B - Les groupements de la zone littorale et juxtalittorale

Il faut souligner l'extrême disparité existant entre les groupements littoraux et sublittoraux correspondant au domaine subméditerranéen occidental, qui pénètrent largement à l'intérieur des terres, et ceux du secteur subméditerranéen central qui, en raison de conditions climatiques défavorables, sont nettement réduits.

Pour les Alpes maritimes et la Ligurie - jusqu'à Savona - la végétation littorale xérophile correspond d'après FLAHAULT (1901)et FLAHAULT et GAUSSEN (1937) au district ligurien littoral du secteur oriental du domaine méditerranéen français que MOLINIER (1963) préfère considérer au titre de "secteur préligurien" ou plutôt secteur préligure littoral.

Ce secteur, hormis la série du Caroubier et les groupements de l'Orno-Quercetum ilicis est assez difficile à différencier du secteur oriental méditerranéen français (Provence maritime). Il s'étend approximativement entre Antibes et le Cap Noli. Son caractère thermophile se traduit par des possibilités de culture de l'Oranger, du Citronnier et la croissance du Palmier qui aurait même existé à l'état spontané aux environs de Beaulieu. A l'Est du Cap Noli la végétation littorale devient nettement plus mésophile, on passe dans une région très différente.

Par rapport à la Provence littorale ce secteur est caractérisé par le développement des groupements à Euphorbia dendroides (GuinochetetDrouineau, 1944) et par la présence d'espèces endémiques telles que Leucoium hiemale, Campanula isophylla, Campanula sabatia.

F - C O N C L U S I O N S

Ainsi, l'étude générale de la végétation des Alpes maritimes et ligures permet de confirmer les hypothèses émises par OZENDA (1966) dans son remarquable ouvrage de synthèse sur les Alpes Sud-occidentales.

La région étudiée appartient à différents complexes et se situe dans une position de carrefour au contact des domaines padan, intraalpin, subméditerranéen central et subméditerranéen occidental.

/...

Le secteur préligure constitue à lui seul une entité phytogéographique particulièrement originale qu'il faut interpréter ainsi que le pensait OZENDA (1966)"comme un fragment d'Alpes orientales accolé aux Alpes occidentales" ou plutôt, comme je l'écrivais en collaboration avec cet auteur et BONO (1970)"comme la terminaison vers l'Ouest d'un vaste ensemble couvrant les parties subméditerranéennes -des Balkans et de l'Italie-" Domaine subméditerranéen central.

Au contraire, le secteur haut-provençal auquel se rattachent les Préalpes de l'arrière pays grassois correspond à la limite orientale d'un complexe englobant les parties subméditerranéennes de l'Espagne nord-occidentale et du Midi-français - domaine subméditerranéen occidental. -

L'étage orophile des massifs de ces deux domaines répond à des critères climatiques particuliers. La période de sècheresse estivale n'est pas différenciée ou n'atteint pas un mois lorsqu'elle existe , partie méridionale des domaines subméditerranéens. Toutefois, les critères d'ensoleillement et de température restent de type méditerranéen.

De plus, dans ces différents secteurs, la formation limitant l'étage sylvatique est en général une forêt de conifères soit de Pin sylvestre, soit de Pin à crochets dans la partie occidentale, soit de Pin rampant dans la partie orientale.

En de nombreux points, les pelouses écorchées ont remplacé cet étage de résineux; les études palynologiques et les régénérations le montrent.

Les feuillus comme le Hêtre se sont également bien adaptés à ces conditions climatiques et même des conifères aux exigences écologiques plus strictes comme le Sapin qui, dans les Pyrénées, (GAUSSEN, 1926) est beaucoup plus xérophile et héliophile que le type et supporte un été appartenant au type oroxérothère (GAUSSEN, 1956). Cette adaptation est également valable pour le Sapin des Préalpes françaises méridionales et de l'Apennin (Abies alba var.apennina Giacobbe).

Au-dessus de la forêt s'étendent des fruticées naturelles évoluant presque toutes vers des groupements s'intègrant au Juniperion nanae, peut-être au Pino-Juniperetea des montagnes méditerranéennes et subméditerranéennes.

En outre, sur les sommets les plus élevés de certains de ces massifs, lorsque l'altitude s'y prête, on retrouve un étage alpin typiquement médioeuropéen où les espèces des pelouses écorchées se surajoutent momentanément aux stipes du Caricion curvulae, du Festucion supinae et de l'Oxytropo-Elynion. C'est là une différence importante avec les montagnes méditerranéennes proprement dites (BARBERO, BONIN, QUEZEL, 1971).

De même le problème de la limite supérieure des forêts dans toutes ces régions est extrêmement complexe. Pour les groupements sylvatiques d'affinités médioeuropéennes on peut penser, en les comparant à ceux des Alpes suisses, qu'on assiste à une remontée quasi-générale de l'étage "subalpin" boisé jusqu'autour de 2000-2200 m, limite qui est valable ou légèrement sous-estimée pour les peuplements sylvatiques mésogéens, lorsqu'ils existent. Il faut, d'autre part, faire montre d'une extrême prudence, ne pas considérer comme naturelles toutes les limites des forêts, et envisager les multiples raisons paléogéographiques, historiques, qui ont pu conduire à leur destruction au point de donner au paysage végétal actuel l'aspect d'une véritable "steppe" dans laquelle apparemment aucune essence forestière ne peut s'installer et ce, depuis des altitudes relativement basses.

/...

Ce problème étant posé et étant soulignées les difficultés devant lesquelles on se trouve pour déterminer vers les sommets de certains massifs souvent complètement chauves, les zones à possibilités sylvatiques, il faut indiquer que la forêt de ce complexe Nord-méditerranéen se trouve dans une situation comparable à la sylve des Alpes centrales par rapport à celle des Alpes du Sud.

Le décalage entre les forêts Nord-méditerranéennes et Sud-méditerranéennes est, en moyenne de 600 à 800m; dans certaines régions il est plus important encore.

D'autres caractères se dégagent de l'étude des sylves de ce complexe.

Alors que dans les montagnes médioeuropéennes les forêts climaciques d'altitude sont constituées par 1, 2 ou 3 essences de conifères, au plus, sur l'ensemble des massifs Nord-méditerranéens, elles sont beaucoup plus nombreuses (6 à 7) et correspondent souvent à des endémiques à aire réduite ou à des variétés différenciées à partir de types médioeuropéens. Curieusement, ce sont ces dernières qui présentent ici la plus large distribution.

Il s'avère donc que les complexes subméditerranéen, occidental et central constituent des unités hautement hiérarchisées malgré certains caractères de transition qui résultent inévitablement de leur situation géographique et qui font que l'on y observe en fonction de l'exposition, de la nature du substrat, et des microclimats des groupements médioeuropéens ou mésogéens.

Le développement de la végétation oromésogéenne est ici directement influencé par ces facteurs alors que dans le complexe Sud-méditerranéen le climat général conditionne toute la végétation orophile qui est totalement méditerranéenne.

o o o o o o o
o o o o o
o o o
o o
o

P L A N D U M E M O I R E

I - LES ASSOCIATIONS ET SERIES DES ALPES MARITIMES, p.2

A - ETAGE MEDITERRANEEN, p.3

a) Sous-étage méditerranéen inférieur, p.3
b) Sous-étage méditerranéen supérieur, p.5
c) Le problème des ripisilves de l'étage méditerranéen, p.9
d) Le problème des Olivettes p.10
e) Les espèces méditerranéennes en Piémont, p.10
f) Zone de grand intérêt botanique à l'étage méditerranéen, p.10

B - ETAGE COLLINEEN, p.11

a) Etage collinéen subméditerranéen, p.11
b) Etage collinéen médioeuropéen, p.17
c) Conclusions, p.22

C - ETAGE MONTAGNARD, p.23

D - ETAGE SUBALPIN, p.33

E - ETAGE ALPIN, p.39

II - LES ELEMENTS FLORAUX ET LEUR SIGNIFICATION BIOGEOGRAPHIQUE AU SEIN DES ASSOCIATIONS DONT ILS CONDITIONNENT L'ORIGINE, p.40

A - Les éléments floraux, p.40

B - Rôle des espèces endémiques au sein des associations des Alpes maritimes et ligures, p.43

a) les groupements rupicoles calcicoles, p.43
b) les groupements rupicoles sur silice, p.44

c) Les éboulis calcaires et siliceux, p.44
d) Position écologique des autres endémiques, p.45

C - Origine biogéographique des principales associations des Alpes maritimes et ligures, p.46

a) le courant septentrional p.46

1 - associations des étages alpin et subalpin p.46
2 - associations des étages montagnard et collinéen, p.48
3 - conclusions, p.49

b) le courant méridional, p.50

1 - caractères de la végétation, p.50
2 - conclusions, p.52

III - LA VEGETATION ET LE MILIEU, p.54

A - Action des principaux facteurs physiques, p.54

a) le climat, p.54
b) le sol et le substrat, p.56
c) orographie et topographie, p.57

B - Les facteurs physiques et leur rôle dans la répartition des principales essences dans les Alpes maritimes, p.57

a) les feuillus, p.57
b) les résineux, p.63

C - La végétation et les modifications qu'elle entraine, p.67

D - L'action humaine, p.68

a) les déboisements, p.68
b) les reboisements, p.69

IV - LES ETAGES DE VEGETATION, p.69

A - Les étages de végétation, p.69

a) Etage méditerranéen, p.69
b) Etage collinéen, p.71
c) Etage montagnard, p.73
d) Etage subalpin, p.74
e) Etage alpin, p.75
f) Conclusions, p.75

B - Les variations de la végétation, p.76

a) les remontées méditerranéennes, p.76
b) les descentes d'espèces, p.77
c) les compressions et les inversions locales des étages, p.77

C - Les climax au niveau des différents étages de végétation , p.79

V - LES SECTEURS PHYTOGEOGRAPHIQUES DES ALPES PARITIQUES ET LEURS RELATIONS AVEC CEUX DES TERRITOIRES APPENINS, p.82

A - Le domaine intra-alpin, p.83

a) Les limites de la zone collinéenne et montagnardes internes, p.83
b) Les limites de la zone intra-alpine, subalpine, p.84

B - Le domaine subméditerranéen occidental, p.85

1- Lessecteur haut-provençal, p.85
a) Les limites phytogéographiques de ce secteur, p.85
b) Son originalité biogéographique, p.86
1- Floristique, p.86
2- Végétation, p.87

C - Le domaine subméditerranéen central, p.90

a) Les limites phytogéographiques du domaine subméditerranéen central, p.9I
b) Originalité biogéographique des différents secteurs de ce domaine, p.92
1- Floristique, p.92
2- Caractéristiques phytogéographiques des secteurs, p.93

- Le secteur préligure, p.93
- Le secteur ligure, p.94
- Le secteur Nord-apennino-apuan, p.95
- Le secteur des Langhe-Montferrat, p.97
- Le secteur gardesan-dolomitique, p.98
- Le secteur nord-illyrique, p.I00
- Le secteur dinarique, p.I0I
- Conclusions, p.I0I

D - Le domaine padan, p.I02

a) La zone de transition, p.I02
b) Le secteur insubrien, p.I02
c) Le secteur piémontais septentrional, p.I03
d) Le secteur piémontais méridional, p.I03
e) Le secteur padan, p.I04

E - Les groupements de la zone littorale et juxtalittorale, p.I04

F - Conclusions, p.I04 à I06.